



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Stillestånd för rundvirkesbilar utan kran
– En studie i effekter och orsaker till
icke-värdeskapande tid

*Production shortfalls for log transportation companies
without crane*
– *A study of effects and causes for non value-creating time*

Ingrid Thelin



Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för skogsvetenskap

Institutionen för skogens produkter, Uppsala

Stillestånd för rundvirkesbilar utan kran
– En studie i effekter och orsaker till
icke-värdeskapande tid

*Production shortfalls for log transportation companies
without crane*
– *A study of effects and causes for non value-creating time*

Ingrid Thelin

Nyckelord: Väntetid, stopptidsregistrering, produktionsbortfall, rundvirkestransport, grupptransport, orsaksanalys, logistik, skogstransporter

Examensarbete, 30 hp Avancerad nivå i ämnet företagsekonomi (EX0646)
Masterprogram i skogsindustriell ekonomi 14/16

Handledare SLU, inst. för skogens produkter: Anders Lindhagen
Examinator SLU, inst. för skogens produkter: Anders Roos

Sammanfattning

Bakgrund: Lönsamheten för rundvirkestransportörer är låg och konkurrensen är hård. Åkerierna drivs mellan prispress från skogsbolagen och minskad efterfrågan från industrierna. Skogsindustrins negativa utveckling leder till väntetider och tidsluckor som ingen vill bekosta och för rundvirkesbilar utan kran uppkommer även väntetider i skogen vid separatlastaren. Väntetider är kostsamma men finns inte med i transportprisberäkningen. För att öka lönsamheten krävs effektivare och mer rationella transportsystem.

Syfte: Syftet med studien är att identifiera, värdera och prioritera parametrar som påverkar rundvirkesbilars produktionseffektivitet, samt att beskriva åtgärdsförslag för att frambringa produktionsökning genom att minska andelen icke-värdeskapande tid.

Metod: Studien genomfördes som en fallstudie i två steg på grupptransportsystemet inom DalaFrakt AB. Först genomfördes en kvantitativ datainsamling där gruppbilsoperatörerna dagligen fyllde i stilleståndsminuter, plats och orsak i ett formulär under åtta veckor. Resultatet från insamlingen sammanställdes och presenterades för nio utvalda intervjupersoner vilket genererade möjliga underliggande orsaker till stillestånd och förbättringsmöjligheter inom systemet.

Slutsats: Studien visade att stillestånd och väntetider påverkar DalaFrakt ABs grupp-bilar med ett kapacitetsbortfall på drygt 5 procent. Produktionsbortfallen till följd av stillestånd och väntetider fördelas enligt följande Skogen 54 procent, Sågverk 29 procent, Pappersbruk 11 procent, Terminal 3 procent, Plats ej ifylld 2 procent samt Övrigt 1 procent.

Produktionsbortfallen i skogen påverkar DalaFrakt ABs grupp-bilar med en ökning av transportkostnaden motsvarande 1,5 procent vid medeltransportavståndet 100 kilometer. Produktionsbortfallen vid mottagningsplats, som till stor del finansieras av väntetidsersättning utbetalad av uppdragsgivaren, har en kostnadspåverkan motsvarande 1,2 procent vid samma transportavstånd.

Den huvudsakliga orsaken till stillestånd i skogen respektive vid mottagningsplatser är att grupp-bilar står i kö. Köen kan i sin tur uppstå till följd av olika orsaker.

För att minska stillestånden har åtta åtgärdsförslag formulerats. 1. Ökat samarbete mellan aktörer, 2. Ta vägsystem och avläggsutformning i beaktning, 3. Samarbeta med andra transportförmedlingsföretag, 4. Eftersträva större spridning, 5. Eftersträva ökad mottagningskapacitet, 6. Skapa tydligare ansvarsfördelning mellan aktörer i grupptransportsystemet, 7. Inför ett forum för organisatoriska frågor samt 8. Schemalägg annorlunda.

Nyckelord: Väntetid, stopptidsregistrering, produktionsbortfall, rundvirkestransport, grupptransport, orsaksanalys, logistik, skogstransporter

Abstract

Background: The profitability for log transport companies is low and competition is tough. Hauliers are driven between the price pressure from forest companies and reduced demand from industries. The negative development of forest industry leads to waiting times and time gaps that no one wants to pay for. For round timber trucks without crane waiting times also arise at the separate loader in the forest. Waiting times are costly but are not included in the transport price calculation. More efficient and rational transport systems are required in order to increase profitability.

Objective: The aim of the study was to identify, evaluate and prioritize parameters affecting the production efficiency of round timber trucks, and to identify proposals for action to generate production increase by reducing the proportion of non-value-creating time.

Method: The study was conducted as a case study in two stages within the group transport system at DalaFrakt AB. A quantitative data collection was first conducted in which the group truck operators during eight weeks daily registered in a form the duration, place and cause of downtimes. The results of the collection were compiled and presented to nine selected interviewees, generating possible root causes for downtimes and improvement potentials in the system.

Conclusion: The study shows that downtimes and waiting times cause a capacity reduction of 5.29 percent for DalaFrakt AB's group trucks. Production shortfalls resulting from downtimes and waiting times are distributed as follows Forest 54 percent, Sawmill 29 percent, Paper mill 11 percent, Terminal 3 percent, Position not registered 2 percent and Other 1 percent.

For DalaFrakt AB's group trucks the production shortfalls in the forest increase the transport cost corresponding to 1.52 percent at an average transport distance of 100 kilometers. Production shortfalls at the reception sites, which are largely funded by the waiting time compensation, paid by the principal, have a cost impact equivalent to 1.21 percent at the same average transport distance.

The main reason for downtimes in the forest and at reception sites is queue. The queue can be caused by different reasons.

To reduce downtimes, eight proposals for action were formulated. 1. Help each other, 2. Consider road systems and the design of timber landings, 3. Collaborate with other transport agencies, 4. Strive for greater distribution, 5. Strive for greater reception capacity, 6. Create a clearer division of responsibility, 7. Create a forum, and 8. Smarter timetabling.

Keywords: *Waiting time, stop-time registration, production shortfall, round timber transport, group transport, analysis of causes, logistics*

Förord

Detta examensarbete är det avslutande momentet inom utbildningen i skogsindustriell ekonomi vid Sveriges lantbruksuniversitet. Arbetet har utförts på uppdrag av DalaFrakt AB under vintern och våren år 2016.

Att samla information och sammanställa detta arbete har varit mycket intressant och lärorikt. Min förhoppning är att studiens resultat och förslag till förbättring kommer att vara till nytta för DalaFrakt AB och de aktörer som ingår i deras grupptransportsystem.

Jag vill tacka alla de personer som på något sätt bidragit med information eller hjälpt till under arbetets gång. Ett speciellt tack riktas till;

Affärsutvecklingschef Peter Loman och transportledare Erik Stenquist, mina handledare på DalaFrakt AB som varit till stor hjälp med vägledning och för att möjliggöra datainsamling.

Anders Lindhagen, min handledare på Sveriges lantbruksuniversitet som hjälpt till att rätta ut frågetecken av många olika slag.

Separatlastarägare Åke Johansson och Tomas Forsell samt åkeriägare Leif Magnusson, Hans-Olof Werkmästar, Carl Berg, Håkan Arnesson, Nils-Olof Larsson, Stefan Vestlund, Miko Carlsson, Holger Svedberg, Peter Höglund, Markus Axelsson, Niklas Wennström, Peter Sandgren, Fredrik Evaldsson, Peter Karlsson, Anders Olofsson, Per Andersson, Bengt Jansson och alla deras chaufförer som genom att dag efter dag fylla i sin pärm med formulär bidragit med det material studien bygger på.

Transportkonsult Sven Erik Gille som under en solig dag i Funäsdalen delade med sig av och förklarade sitt kalkylsystem.

Min kära sambo och familj som de senaste månaderna stått ut med mitt eviga prat om gruppbilar och separatlastare.

Innehållsförteckning

Sammanfattning

Abstract

Förord

Innehållsförteckning 5

Inledning..... 7

Bakgrund 7

Begrepp 8

Problemformulering 8

Syfte 8

Förtydligande av syftet 8

Frågeställningar 9

Tidigare studier inom området 9

Värd företag – DalaFrakt AB 10

Avgränsningar 10

Beskrivning av transportprocessen 10

Transportprocessens kostnadsbild 14

Tidsberoende och avståndsberoende kostnader 14

Val av lastbärare 15

Teori..... 16

Prestationsmätning 16

Förbättringsarbetets utformning 18

Definiera - Vad är problemet? 19

Mäta - Vilken data och fakta behövs för att lösa problemet? 22

Analysera - Vad är problemets orsak och vilka åtgärder krävs? 24

Val av projekt 27

Genomförandeplan 28

Teoretiskt ramverk för denna studie 29

Metod 30

Fallstudie 30

Deduktiv och induktiv 30

Kvantitativ och kvalitativ 30

Validitet och reliabilitet 31

Datainsamlingsmetoder 31

Metodtriangulering 32

Litteraturstudie 32

Observationsstudie 32

Loggbok 33

Intervju 34

Urval 35

Urval för driftsuppföljning – totalundersökning 35

Urval för intervju – snöbollsurval 35

Gille-kalkyl 36

Databehandlingsmetoder 36

Relationskartläggning 37

Paretodiagram 37

Trenddiagram 38

Ishikawadiagram 39

Etik 39

Metodkritik 40

Metodiskt ramverk för denna studie 40

Resultat 42

Problemdefinition	42
Kvantitativt resultat	43
Kvalitativt resultat	45
<i>Väghållning och dåligt väglag</i>	45
<i>Fastkörning</i>	47
<i>Trasig separatlastare</i>	48
<i>Väntetid på morgonen</i>	48
<i>Produktiv tid</i>	49
<i>Grupptransportsystemets dynamik</i>	50
<i>Vägsystemens utformning</i>	51
<i>Svårlastade avlägg</i>	51
<i>Skvättplockning</i>	52
<i>Flytter</i>	52
<i>Spridning och kvotsystem</i>	53
<i>Ansamling</i>	53
<i>Öppettider</i>	54
<i>Truckförarnas raster</i>	55
<i>Andra prioriteringar</i>	55
<i>Organisatoriska frågor</i>	56
Analys	57
Kapacitetsutnyttjande	57
Problemidentifikation	57
Paretoanalys	58
Trendanalys	59
Ishikawaanalys	59
Åtgärdsförslag	62
<i>Åtgärdsförslag 1 Ökat samarbete mellan aktörer</i>	62
<i>Åtgärdsförslag 2 Ta vägsystem och avläggsutformning i beaktning</i>	62
<i>Åtgärdsförslag 3 Samarbeta med andra transportförmedlingsföretag</i>	63
<i>Åtgärdsförslag 4 Eftersträva större spridning</i>	63
<i>Åtgärdsförslag 5 Eftersträva ökad mottagningskapacitet</i>	64
<i>Åtgärdsförslag 6 Skapa tydligare ansvarsfördelning mellan aktörer i grupptransportsystemet</i>	64
<i>Åtgärdsförslag 7 Inför ett forum för organisatoriska frågor</i>	65
<i>Åtgärdsförslag 8 Schemalägg annorlunda</i>	65
Diskussion	67
Metoddiskussion	67
Resultatdiskussion	68
Förslag till fortsatta studier	69
Slutsats	71
Referenser	72
Bilagor	74

Inledning

I det här kapitlet presenteras studiens bakgrund, syfte, mål, frågeställningar, en presentation av värdföretaget DalaFrakt AB, studiens avgränsningar, beskrivning av transportprocessen, dess kostnadsbild samt lite kort om val av lastbärare. Kapitlet syftar till att ge läsaren förståelse för problemet och att ge en grund för efterföljande avsnitt.

Bakgrund

Skogsindustrin är Sveriges största transportköpare och den huvudsakliga transportmetoden för skogsråvara är via lastbil (Skogsindustrierna, 2013). Många rundvirkestransportörer har länge drivit verksamhet med låg lönsamhet. Den minskade efterfrågan av papper i kombination med lågkonjunktorens inverkan på efterfrågan av sågade trävaror har gjort att situationen pressats ytterligare. Under 2010-talets första två år minskade de lastbilsburna rundvirkestransporterna inom Sverige med 21 procent (Transportarbetaren, 2012₁). Skogsåkerierna¹ drivs mellan prispress från skogsbolagen och minskad efterfrågan från industrierna. Rapporter från olika delar av Sverige tyder på dålig lönsamhet och osund konkurrens bland rundvirkestransportörer. (Transportarbetaren, 2012₂). Det finns mellan 2000 och 2500 rundvirkesbilar registrerade i Sverige som sysselsätter mellan 5000 och 7000 chaufförer² (Transportarbetaren, 2012₁). Av alla åkeribranscher är skogstransportörer den grupp som har lägst genomsnittlig lönsamhet. (Sveriges Åkeriföretag, 2012)

Skogsindustriernas utveckling leder till väntetider och tidsluckor för transportörerna som ingen vill bekosta (Transportarbetaren, 2012₁). Idag ställer skogsbolagen större krav än tidigare på skogstransportörernas flexibilitet eftersom kundorderstyrd efterfrågan gjort produktionen ryckigare och minskat kontinuiteten. (Ahl & Johansson, 2002). När industrierna tar emot större volymer än tidigare uppstår köer för att få lossa. Skogsbruket beräknar ersättningen för att köra virke från punkt A till punkt B och tillbaka igen. Problemet är att kalkylerna från skogsbrukets sida utelämnar åkeriernas kostnader för tomkörning, väntetider och annat. Det är således svårt att få betalt för den logistiska helheten. (Transportarbetaren, 2012₁)

Transportarbetaren (2012₁) rapporterar att skogstransportörer försökt hantera den dåliga lönsamheten genom att arbeta fler timmar per vecka. Men höga rörliga kostnader i form av bränsle och löner i samband med raka prislistor gör dock att det inte alltid lönar sig att köra fler timmar. (Transportarbetaren, 2012₁). Då skogsbolagens prislistor inte tar hänsyn till skiftkörningens merkostnader innebär fler körda lass inte automatiskt ökad lönsamhet (Transportarbetaren, 2012₃). Istället är lösningen effektivare och mer rationella transportsystem. Om inte skogstransportörernas lönsamhet förbättras finns risk för stora virkesförsörjningsproblem inom hela skogsindustrin. (Transportarbetaren, 2012₁)

ÅkeriEntreprenad (2013) bedömer att ett sätt att öka lönsamheten är att minska stilleståndskostnaderna. Flaskhalsarna i systemet utgörs till stor del av väntetider i samband med mätning och lossning vid mottagningsplatserna. (ÅkeriEntreprenad, 2013). Gille (2013) skriver att det är viktigt att arbeta med transportkalkyler för att få information om vilka faktorer som påverkar transportkostnaden.

¹ Åkeri – för förklaring se Tabell 1.

² Chaufför – för förklaring se Tabell 1.

Begrepp

I Tabell 1 finns en övergripande beskrivning av de begrepp som används i rapporten.

Tabell 1. Lista över begrepp som används i rapporten

Begrepp	Förklaring
Avlägg	Plats där rundvirke hopsamlas för vidaretransport. (Skogsencyklopedin, 2016 ₁)
Chaufför	Anställd av åkeriägaren för att köra lastbil.
Gruppbil	Rundvirkesbil utan kran som lastas med hjälp av separatlastare. (Gille, 2013)
Operatör	Den som framför lastbilen. Kan vara antingen åkeriägaren själv eller anställd chaufför.
Separatlastare	Lastbil med kran av större modell för lastning av gruppilar.
Transportförmedlingsföretag	Transportförmedlande företag genomför normalt inte de fysiska transportererna själva. Tjänsterna köps in av externa transportörer och företaget förmedlar transporttjänsten mellan transportör och uppdragsgivare (Mattsson & Jonsson, 2005)
Trakt	Benämning på en viss del av skogsområde. (Skogsencyklopedin, 2016 ₂)
Virkesvälta	Ordnad samling stockar som lagts upp direkt på marken. (Skogsencyklopedin, 2016 ₃)
Åkeri	Åkerier genomför transporter via lastbil. Åkeribranschen karaktäriseras av små, familjeägda företag med ett eller ett fåtal fordon. (Mattsson & Jonsson, 2005)
Åkeriägare	Entreprenör som äger ett företag vars verksamhet är transport med lastbil.

Problemformulering

I Mellansverige finns flera transportförmedlingsföretag³ vars verksamhet inkluderar rundvirkestransporter. Det innebär att organisationerna måste eftersträva effektiviseringar och förbättringar för att bibehålla konkurrenskraft.

En av åkerinäringens sårbara punkter är att en stor del av chaufförernas tid går åt till väntan, lastning och lossning. Genom att minska väntetiderna kan resurser användas effektivare. En annan vinst med minskade produktionsbortfall är att chaufförerna blir nöjdare då de får köra mer och vänta mindre. I tidningen Transportarbetaren (2012₄) rapporteras att det inte är lastbilsoperatörerna⁴ själva som påverkar tidsåtgången utan de som skickar iväg eller tar emot gods. (Transportarbetaren 2012₄). För att kunna minska produktionsbortfall för rundvirkesbilar är det av vikt att kvantifiera bortfallen samt att kartlägga möjliga orsaker och lösningar.

Syfte

Syftet med studien är att identifiera, värdera och prioritera parametrar som påverkar rundvirkesbilars produktionseffektivitet, samt att beskriva åtgärdsförslag för att frambringa produktionsökning genom att minska andelen icke-värdeskapande tid.

Förtydligande av syftet

Målet med arbetet är hitta möjligheter för att öka lastbilarnas produktionseffektivitet för att förbättra rådande situation med låg lönsamhet. För att göra detta möjligt analyseras orsaker till produktionsförluster vilka sedan bryts ned till konkreta åtgärdsförslag.

Genom att utföra stopptidsregistrering kan problemområden som orsakar stillestånd analyseras utifrån tidsåtgång, var problemen uppstår och vilka parametrar som ligger bakom

³ Transportförmedlingsföretag – för förklaring se Tabell 1.

⁴ Operatör - för förklaring se Tabell 1.

stopptiderna. Utifrån en värdering av insamlad information kan prioritering av åtgärdsområden för att minska störningar tas fram.

Frågeställningar

För att ge arbetet en tydligare struktur har fem frågeställningar formulerats vilka ligger till grund för såväl teorival, metodval, analys och slutsatser.

- Hur påverkar stillestånd och väntetider kapacitetsutnyttjandet för gruppbilarna⁵ inom DalaFrakt AB?
- Hur fördelas gruppbilarnas produktionsbortfall mellan stillestånd i skogen och vid industrier och terminaler?
- Vilka är de ekonomiska konsekvenserna av produktionsbortfallen?
- Vad beror produktionsbortfallen på?
- Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?

Tidigare studier inom området

Stillestånd och väntetider för rundvirkestransportörer har tidigare uppmärksammats i ett antal studier med olika infallsvinklar.

I en kandidatuppsats i processtyrning från Linneuniversitetet beskriver Ivarsson m.fl. (2010) rundvirkestransporter som en process. Beskrivningen baseras på en fallstudie hos åkeriet Träfrakt Götaland AB. Den kvalitativa studien baserad på observationer och intervjuer beskriver rundvirkestransporternas olika steg. Syftet var att kartlägga transportprocessen för rundvirkestransport och beskriva aktiviteter och kostnadsdrivare i processen. Materialet ska därefter kunna ligga till grund för att utveckla en kalkylmodell för rundvirkestransporter. I analysen poängterar författarna att det är viktigt att fånga de kötider som uppstår vid mottagningsplatserna, vilket skulle förenklas genom att standardisera den tidsåtgång som normalt utgör väntetiderna på en skogsindustri. De menar att en av de största orsakerna till låg lönsamhet är låg beläggning. Vidare skriver författarna att en flerfallsstudie med kvantitativ ansats där det utifrån ett större statistiskt underlag går att dra generaliserbara slutsatser kring skogstransportörernas lönsamhetsproblem är ett lämpligt uppslag för fortsatt forskning. (Ivarsson m.fl., 2010)

Vid framtagandet av aviseringssystemet TimberTime studerades lossningssituationen vid sågverksföretaget Martinssons industrier av Datapolarna (2012). I Sverige transporteras årligen cirka 1 500 000 rundvirkestransporter med timmer och massaved på lastbil. Martinssons industrier tar emot cirka 19 000 av dessa. Inom Martinssons industrier upplevdes att det ibland uppstod köer vid lossningen trots att den momentana lossningskapaciteten var tre gånger så stor jämfört med vad som behövdes. Köer uppstod bland annat då gruppbilarna från flera separatlastare⁶ kom samtidigt till virkeslossningen. Genom att införa TimberTime kan de som arbetar med lossning på mottagningsplatserna på ett bättre sätt planera arbetsdagen, om kraftig inkörning väntas kan nödvändiga åtgärder planeras i tid. Syftet med aviseringssystemet är att minska väntetider och få ett jämnare inflöde av virkesleveranser. Systemet går ut på att operatören bokar en lossningstid via dator, mobiltelefon eller surfplatta. På så vis kan lossningspersonalen se hur stora inleveranser som väntas, strukturera sitt arbetsschema utifrån detta och därmed minska rundvirkesbilarnas väntetider. (Datapolarna, 2012)

⁵ Gruppbil – för förklaring se Tabell 1.

⁶ Separatlastare – för förklaring se Tabell 1.

I en studie av intranporter till Bottenvikens Stuveri AB beskriver Jangdal (2012) hur lastbilstranporter med gods väntat i Piteå hamn från det att de anmält ankomst till dess att de anvisats en lossningsplats. Författaren skriver att lastbilarnas väntetider i normala fall inte borde överstiga fem minuter men ibland har uppgått till 60 minuter. En lösning för att minska väntetiderna var att införa en SMS-tjänst som informerade truckförarna om lastbilens ankomst. En annan lösning var föraviseringar genom vilka lastbilarna i förväg meddelade när de skulle ankomma. (Jangdal, 2012)

I examensarbetet "Hur begränsade öppettider hos Munksunds Pappersbruk skulle påverka åkerier i Norr- och Västerbotten" beskriver Lundberg (2014) åkeriägarnas syn på förändrade öppettider. Åkeriägarna som deltog i studien menade att begränsade öppettider innebär ökade väntetider för de åkerier som transporterar virke till den aktuella mottagningsplatsen. Framförallt på morgonen när mottagningen öppnar befaras stora köbildningar. (Lundberg, 2014)

Svensson (2015) har studerat väntetid för olika delar av avlämningsprocessen vid Södra Cells massabruk i Mörrum genom att låta ett åkeri mäta hur lång tid de olika momenten krävt. Resultatet visade att den genomsnittliga väntetiden vid mottagningsplatsen var knappt 7 minuter. (Svensson, 2015)

Tidigare studier visar att stillestånd och väntetider är ett befintligt problem. Det har inte genomförts någon kvantitativ studie för att fastställa stilleståndens storlek vid flera mottagningsplatser. Det finns heller ingen studie som beskriver stillestånd som uppstår i skogen.

Värd företag – DalaFrakt AB

DalaFrakt AB är moderbolag i en koncern där även två helägda dotterbolag ingår. Dotterbolagen, DalaFrakt Produktion AB och DalaFrakt Heden AB är vilande och inom dessa bedrivs således ingen verksamhet. (DalaFrakt AB, 2015₁)

DalaFrakt AB är verksamt inom transporter och anläggningsuppdrag i Mellansverige. I oktober 2015 avtalades att DalaFrakt AB i egenskap av transportförmedlare ska sköta rundvirkestranporter åt Stora Enso Skog från och med årsskiftet 2015/2016 med start den 4 januari. Avtalet med Stora Enso skog är den största enskilda affären DalaFrakt AB genomfört och den förväntas öka omsättningen i organisationen med 30 procent. DalaFrakt AB har inte arbetat med rundvirkestranporter tidigare och för det nya verksamhetsområdet har 32 nya fordon kontrakterats till transportförmedlingsföretaget. DalaFrakt AB har även tillsatt tre transportledare som planerar och styr rundvirkestranporterna. (DalaFrakt AB, 2015₂)

Avgränsningar

DalaFrakt AB har under tiden för studien 32 kontrakterade rundvirkesfordon, 14 bilar med fastmonterad krankombination, 16 gruppilar och två separatlastare. Denna studie fokuserar på gruppilarna, det vill säga de rundvirkesbilar som inte har fastmonterad krankombination och som därför är beroende av separata fordon för lastning och lossning. Denna avgränsning har gjorts till följd av önskemål från uppdragsgivaren.

Beskrivning av transportprocessen

För att ge förståelse för den verksamhetsprocess som studerats följer nedan en beskrivning av processen för rundvirkestransport.

Med de fallande längder och standardlängder på rundvirke som är rådande i transportförmedlingsföretagets verksamhetsområde i Mellansverige är standard en virkestrave på bilen och två travar på släpet⁷. Fordonets totala längd är 22 till 24 meter med tre axlar på bilen och fyra axlar på släpet. Tillåten bruttovikt är mellan 60 och 64 ton beroende på fordonets axelavstånd. Rundvirkesbilen är försedd med reden och bankar på vilka virket placeras och fixeras med spännband eller kedjor under transport.

Kranbilar är rundvirkesbilar som har fordonskran. Kranen är fastmonterad i bilens bakre del, mellan traven på bilen och travarna på släpet. Med hjälp av kranen kan operatören själv sköta på- och avlastning av rundvirke i skogen respektive på mottagningsplatsen. I många fall går kranen att montera av och på. En gruppbil har ingen kran utan är beroende av att separata fordon sköter pålastning av virket vid lastningsplatsen samt avlastning vid mottagningsplatsen. Tack vare att grupp bilen saknar kran kan den lasta ytterligare tre och ett halvt till fyra ton jämfört med en kranbil vilket innebär att den kan ta med mer virke från skogen varje vända. I regel sköts pålastning vid avlägg⁸ i skogen av separatlastare och avlastning utförs av truckar på mottagningsplatsen. En separatlastare kan inte transportera rundvirke då den saknar bankar. Istället är lastbilen försedd med en kran av större och kraftigare modell jämfört med kranbilarna. Med denna kran lastar separatlastaren de grupp bilar som är anslutna till transportförmedlingsföretaget. De olika fordonstyperna illustreras i Figur 1.

⁷ Se Figur 1, översta fordonet.

⁸ Avlägg – för förklaring se Tabell 1.



Figur 1. Fordonstyper för rundvirkestransport; kranbil, gruppbil och separatlastare.

Gruppbilarna som ingår i denna studie är utrustade med sandspridare. Sandspridare är lådor i aluminium placerade framför drivdäcken på lastbilen. Dessa fylls manuellt med sand och vid halt väglag kan operatören öppna och stänga sandspridarna inifrån hytten och släppa ut sand framför drivdäcken för att få bättre fäste.

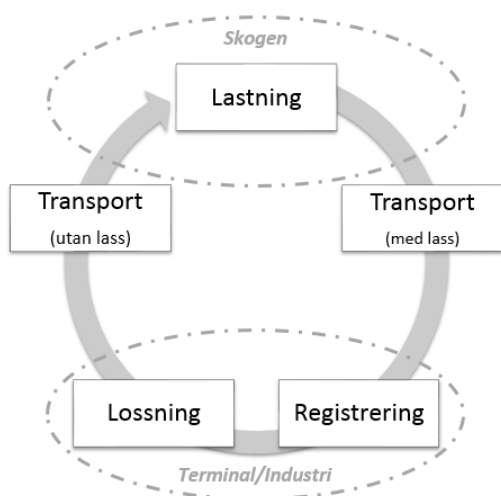
I skogen möts separatlastaren och gruppbilarna vid avläggen. Information om var avläggen finns tillhandahålls i form av koordinater i datasystemet TASS vilket är installerat i de datorer som finns i lastbilarna. Där finns även information om vilka sortiment som finns på avläggen. Vid avlägget körs separatlastaren och gruppbilarna fram till virkesvältan⁹ så att de står parallellt på skogsbilvägen. Därefter lastar separatlastaren virke på gruppbilarna. Beroende på vilket sortiment som lastas fastställs transportens destination. Sortimenten avgörs genom aptering vid avverkningen.

När lastningen är färdig körs gruppbilarna fram en kort bit så att separatlastaren frigörs till nästa gruppbil som kommer. Därefter kontrollerar gruppbilsoperatören lasten och spänner fast varje trave med spännband eller kedjor. Beroende på mottagningsplats registrerar operatören en estimerad ankomsttid så att truckförarna på mottagningsplatsen kan bedöma inleveransen och så att andra transportörer kan se hur mycket transporter det är till respektive mottagningsplats under kommande tidsperiod. Vidare går transporten mot terminal eller industri. Transporten

⁹ Virkesvältan – för förklaring se Tabell 1.

sker på skogsbilvägar, mindre och större landsvägar och i undantagsfall i tätbebyggda områden.

Vid mottagningsplatsen registreras leveransen i datasystemet DORIS. I vissa fall sker detta i samband med kvantitets- och kvalitetsbedömning av virkesmätare på platsen, i annat fall utförs registreringen av operatören själv. I registreringen ingår uppgifter om virkesordernummer, transportförmedlingsföretag, transportörsnummer, transportavstånd, transporterad fastvolym under bark och separatlastarens nummer. Genom registreringen går det även att utläsa vilken mottagningsplats det gäller och vid vilken tid registreringen skett. Registreringen skrivs ut och operatören får ett kvitto på avlämningen. Därefter lossas spännbanden eller kedjorna, lastbilen åker till lossningsplatsen och en truck lastar av virket. Redet sopas av och lastbilen kontrolleras innan grupp bilen körs till lastningsplats i skogen för att hämta en ny last. Transportprocessen illustreras översiktlig i Figur 2.



Figur 2. Översiktlig illustration av transportprocessen.

Chaufförernas kör- och vilotider regleras i lag. Körtiden registreras i lastbilens färdskrivare. Chaufförens dagliga körtid får uppgå till nio timmar, men tillåts uppgå till tio timmar max två gånger per vecka. Maximal körtid per vecka är 56 timmar och under två efterföljande veckor får den totalt uppgå till max 90 timmar. Efter en körperiod på fyra och en halv timme måste chauffören ha 45 minuter rast. Rasten kan även delas upp på två tillfällen om 15 respektive 30 minuter under körperioden. Under rast får föraren inte köra fordonet. (Transportstyrelsen, 2015)

Vid grupptransporter samarbetar separatlastarägare och gruppilsåkeriägare¹⁰ för att skapa gemensamma värden. Det är ett system där aktörerna är beroende av varandra. Gille (2013) menar att personkemin är viktig för att samarbetet ska fungera. Gruppilsåkeriägarna måste arbeta som ett lag för att nå gemensamma produktionsmål. God laganda är prestationsdrivande. Gille beskriver ett antal kriterier för fungerande transportgrupper;

- Det är av stor vikt att grupperna är dynamiska och att grupp bilarna inte är bundna till en separatlastare.
- Turordningen i vilken grupp bilarna kör ska baseras på en överenskommelse mellan åkeriägare och chaufförer. Turordningen bör vara klargjord inför morgonen så att onödig väntetid undviks.

¹⁰ Åkeriägare – för förklaring se Tabell 1.

- Samtliga fordon ska hålla sin plats i turordningen.
- Det måste finnas respekt för andra aktörer och andra arbetsuppgifter.

(Gille, 2013)

Transportprocessens kostnadsbild

För att kunna genomföra transporter krävs investeringar i lastbärande fordon. Dessa investeringar är kapitalkrävande och belastar i regel organisationen med fasta kostnader i form av avskrivningar och räntor på investerat kapital. (Lumsden, 2012). Mattsson (2002) beskriver kapacitetskostnader som kostnader för det kapital som investerats i produktionsutrustning samt kostnader för avskrivning, underhåll och drift av utrustningen. Kostnaderna är i huvudsak fasta vilket gör att de påverkas av i vilken utsträckning utrustningen utnyttjas. Vid en hög utnyttjandegrad kan kapacitetskostnaderna fördelas på en större verksamhetsvolym vilket gör att produktionskostnaderna per producerad enhet blir lägre. Utnyttjandegraden är således av stor vikt för de fasta kostnadernas fördelning. (Mattsson, 2002)

Tidsberoende och avståndsberoende kostnader

För olika typer av transporter varierar kostnaderna beroende på tidsåtgång och avstånd. De tidsberoende kostnaderna är knutna till hur länge fordonet är sysselsatt och de avståndsberoende kostnaderna är knutna till det avstånd som gods förflyttas. De tidsberoende kostnaderna är viktiga vid lastning och lossning av gods eftersom väntetider kan uppstå i samband med dessa moment. (Lumsden, 2012). Till tidsberoende kostnader klassas värdeminskning, räntor, försäkringar, skatter och i vissa fall lönekostnader. Till avståndsberoende kostnader klassas bränslekostnader, däckkostnader, kilometerskatter samt vissa kostnader för reparation och service. (Lumsden, 1995). Kostnadsställe och kostnadsbärare för tidsberoende kostnader respektive avståndsberoende kostnader redovisas i Tabell 2.

Tabell 2. Tidsberoende och avståndsberoende kostnader. Egen bearbetning av Lumsden (1995)

Kostnadsslag	Kostnadsställe	Kostnadsbärare
Tidsberoende kostnader	Kostnad per år, timme eller dag	Tid*Kostnad per tidsenhet
Avståndsberoende kostnader	Kostnad per kilometer	Färdsträcka i km*Kostnad per km

Gille (2013) skriver att lönekostnaden är den största kostnadsposten i ett gruppbiltåkeri. På de vanligaste transportavstånden utgör lönekostnaden cirka 40 procent av åkeriets kostnader. Det är viktigt att utnyttja chaufförernas betalda arbetstid på bästa sätt. Vidare skriver Gille att den tillgängliga kapaciteten för gruppbiltåkerier är 4 820 timmar per gruppbil och år baserat på 226 årliga transportdagar och att lastbilarna är produktiva i två och ett halvt skift per vecka. (Gille, 2013). Informationen om tillgänglig kapacitet utgör utgångspunkten för kapacitetsberäkningar i denna studie.

Gruppbiltåkerier betalar en avgift till separatlastaren för varje lastat lass och separatlastaråkeriet får således betalt för varje lastning som utförs. Gruppbiltåkeriet betalar även en provision till det transportförmedlingsföretag lastbilen är knuten till. Denna provision beräknas som en procentsats av åkeriets omsättning och betalas månadsvis. (Pers. komm. Gille, 2016)

När väntetid på mottagningsplatser uppstår får gruppbiltåkeriet väntetidsersättning från och med 20 minuter efter ankomst. Väntetidsersättningen betalas ut av uppdragsgivaren för varje tiominutersperiod som påbörjas efter att de första 20 minuterna passerat. Väntetidsersättningen ska täcka åkeriets tidsberoende kostnader så att kostnaden för väntan elimineras. (Pers. komm. Åkeriägare C)

Val av lastbärare

Vilken typ av lastbärare som väljs för en transport styrs av strävan att få transporten till en så låg kostnad per transporterad tonkilometer som möjligt samtidigt som kundservicen ska vara tillfredsställande. Genom att välja lastbärare som passar kunden eller partistorleken ökar resursutnyttjandet. Resursutnyttjandet beror således inte enbart på i hur stor grad tillgängliga resurser utnyttjas utan även på att rätt resurser utför rätt uppdrag. (Lumsden, 2012)

Skillnaden mellan kranbilar och gruppilar är lastningsmetoden. Antingen sker lastning med egen kran eller med separatlastare. Dessa metoder ska inte ställas mot varandra, det bör inte vara antingen eller utan en kombination av de båda. Vilken transportmetod som används ska avgöras genom att beräkna minsta möjliga transportkostnad. Det är viktigt att använda rätt transportmetod vid givna förutsättningar. (Gille, 2013)

Grupptransporter har stora fördelar i relation till kranbilstransporter. Några av dessa fördelar är;

- Lättare ekipage ger möjlighet till att transportera mer virke per vända inom lagens ramar.
- Snabbare lastning till följd av stor lastningskran och vana separatlastarägare.
- Snabb förflyttning av stora volymer virke, till exempel vid punktinsatser eller båtlossning.
- Säkrare arbetsmiljö då operatörerna inte är ensamma i skogen.
- Trivsammare arbetsmiljö. Lagarbete skapar trivsel.
- Enklare rekrytering av chaufförer då ingen kranvana krävs.

(Gille, 2013)

Nackdelarna med gruppilstransporter sammanfattas i följande punkter;

- Åkeriägares frihet minskar då de blir hårdare styrda av transportledningen.
- Skogsbilvägar intensivbelastas vilket kan förorsaka vägskador under känsliga årstider.
- Olyckor har inträffat då separatlastarägare och gruppilsoperatör inte haft uppsyn över varandra under lastning.

(Gille, 2013)

DalaFrakt AB fördelar avverkningsposter mellan gruppilar och kranbilar beroende på avverkningens omfattning och fördelningen mellan olika sortiment. Om trakten¹¹ är den enda på ett vägsystem med ingen annan trakt i närheten ska avverkningen uppgå till minst 800-1000 m³fub för att det ska bli en gruppilspost. Om det finns flera trakter på samma vägsystem kan det räcka att vardera trakt är 100-200 m³fub för att en separatlastare och gruppilar ska åka dit eftersom det är möjligt att komma upp i en totalvolym på vägsystemet som är tillräckligt för gruppilstransport trots att volymerna för varje enskild trakt är små. (Pers. kom. Transportledare B)

Gille (2013) menar att transportförmedlingsföretag måste arbeta för att ge åkeriägarna god lönsamhet, hålla hög servicegrad, erbjuda kunderna rätt transportlösningar till rätt kostnad samt hålla en hög konkurrensvå. De måste även erbjuda de effektivaste transportmetoderna med rätt fordon genom att hålla en resursanpassad fordonspark. Därtill ska transportförmedlingsföretaget planera transporterna för ett optimalt utnyttjande av transportresurserna och jämn full sysselsättning över hela året. (Gille, 2013)

¹¹ Trakt – för förklaring se Tabell 1.

Teori

I detta kapitel presenteras och förklaras det teoretiska ramverk som tillsammans med inledningskapitlet används för att besvara de frågeställningar som presenterats. Kapitlet behandlar kapacitetsutnyttjande och olika aspekter gällande förbättringsarbetets utformning.

Eftersom studiens syfte är att identifiera, värdera och prioritera parametrar som påverkar rundvirkesbilars produktionseffektivitet har teorier om kapacitetsutnyttjande och förbättringsarbete använts. Studien syftar även till att beskriva åtgärdsförslag för att frambringa produktionsökning genom att minska andelen icke-värdeskapande tid. För ett genomföra detta har teorier om val av förbättringsprojekt använts.

Minskade störningar ger ökad effektivitet (Bellgran & Säfsten, 2005). Genom att arbeta med att öka verksamhetens effektivitet kan icke-värdeskapande kostnader elimineras (Sörqvist, 1998). Strävan efter att förbättra effektiviteten till följd av den nuvarande globala konkurrensen har skapat behov av noggrant definierade system för prestandamätning. Organisationer eftersträvar optimal produktivitet för att kunna bibehålla konkurrenskraft, vilket är möjligt först då produktionsförluster identifierats och eliminerats. (Pintelon & Muchiri, 2008)

Oskarsson m.fl. (2003) menar att grunden till verkningsfulla verksamhetsförändringar är god kunskap om den pågående verksamheten. God insikt i de nuvarande processerna är en förutsättning för att kunna avgöra huruvida en alternativ lösning kommer att förbättra verksamheten. (Oskarsson m.fl., 2003)

Mätningar av verksamheten ger en god informationsbas att grunda beslut på såväl för anställda som för organisationsledning. Informationen som mätningen genererar kan ligga till grund för långsiktig strategisk planering, för daglig styrning av verksamheten eller för att genomföra förbättringar och förändringar. Mätning av verksamheten ger underlag för övervakning och förbättring i verksamhetens processer vilket leder till ökad uppfyllelse av intressenternas behov. (Andersen & Fagerhaug, 2002). Den bästa och effektivaste metoden att skapa förbättringar är att mäta verksamheten (Karlöf, 1997), för att kunna rationalisera verksamhetens processer och därmed öka förbättringspotentialen på resultatet. (Mattsson, 2002). Resultat från en kartläggning av brister gör det möjligt att påvisa vilka besparingsmöjligheter som finns om problemområden åtgärdas. (Sörqvist, 1998)

Genom avgränsade stickprov kan verksamhetens totala brister bedömas och därefter kan specifika problemområden studeras för att ge stöd åt förbättringsverksamhet. (Sörqvist, 1998).

Prestationsmätning

Prestationsmätningar är användbara vid styrning och förbättring av verksamheten. Mätningen innebär att en eller flera dimensioner av aktiviteter i organisationen mäts genom kvantitativa mätningar på ett kontinuerligt återkommande sätt. Ett mätetal som kan vara aktuellt i företag där maskiner används i produktionen är intäktstimmar, vilket innebär antalet timmar som maskinen varit igång jämför med det budgeterade antalet timmar. Målet är att maskinen ska vara aktiv så stor andel av den planerade tiden som möjligt. (Elg m.fl., 2007). Andelen tid som maskinen används i relation till den planerade tiden kallas kapacitetsutnyttjande. (Mattson & Jonsson, 2003)

Olhager (2013) definierar kapacitet som den mängd arbete en produktionsresurs kan utföra under i viss tidsperiod. Kapacitetsutnyttjandet mäter hur stor del av den befintliga kapaciteten som använts. Måttet är ett relativt mått mellan 0 och 100 % som anger hur stor andel av den befintliga kapaciteten som använts. Kapacitetsutnyttjandet kan påverkas genom förändringar i såväl täljare som nämnare. (Olhager, 2013)

Mattsson och Jonsson (2003) menar att kapacitetsutnyttjandet har stor påverkan på organisationers kapacitetskostnader och produktionskostnader. Organisationens kapacitet är i detta sammanhang det samma som produktionsresursernas storlek, det vill säga potentiell produktionsvolym. (Mattsson & Jonsson, 2003). Således är kapacitetsutnyttjande ett prestationsmått för de resurser som finns inom en organisation (Mattsson, 2002). När kapacitetsutnyttjande beräknas är det lämpligt att utgå från den nominella kapaciteten vilket är den kapacitet som finns tillgänglig under normala förhållanden. (Mattsson & Jonsson, 2003)

Kapacitetsutnyttjande i uppföljningssyfte kan anpassas till önskad nivå; hela produktionssystem, delprocesser eller avdelningar (Andersen & Fagerhaug, 2002). Begreppet definieras enligt följande formel:

$$\text{Utnyttjandegrad} = \frac{\text{Producerad volym}}{\text{Bruttokapacitet}}$$

(Mattsson, 2002)

Vid användande av effektivitetsmåttet utnyttjandegrad påtalar Mattsson (2002) vikten av att använda samma enhet i täljare och nämnare, producerad volym och bruttokapacitet måste således uttryckas i samma enhet. (Mattsson, 2002). Enheten kan vara i antal eller i tid, exempelvis arbetstimmar eller maskintimmar. (Mattsson & Jonsson, 2003)

Den teoretiskt maximala kapaciteten i en produktionsenhet skulle uppnås om enheten aktivt producerade dygnet runt varje dag året om (Mattsson & Jonsson, 2003). Således har alla maskinella system teoretiskt 8 760 tillgängliga produktionstimmar per år. Det är dock ovanligt att produktionssystem används i så stor utsträckning. (Ljungberg, 1998). Vid beräkning av kapacitet är utgångsläget istället den kapacitet som under normalförhållanden beräknas användas. Denna kallas nominell kapacitet och anges i regel av fyra variabler; antal produktionsenheter, antal skift per dag, antal timmar per skift och antal arbetsdagar per period. Om det exempelvis finns 20 produktionsenheter, arbete pågår under två skift, varje skift omfattar åtta timmar och en arbetsvecka består av fem dagar kommer den nominella kapaciteten att vara $20 \times 2 \times 8 \times 5 = 1\,600$ timmar. (Mattsson & Jonsson, 2003). Den nominella kapaciteten är följaktligen ett uttryck för den prestationsnivå som skulle erhållas om produktionsresurserna utnyttjades fullt ut under den tid som planeras att användas i verksamheten. (Mattsson, 2002). Den tillgängliga produktionstiden begränsas av följande faktorer;

- Ingen drift på grund av legala begränsningar, till exempel semester.
- Ingen drift av ekonomiska anledningar, till exempel att nattskift är för dyrt.
- Ingen drift av andra begränsningar, till exempel låg efterfrågan eller andra externa orsaker.

(Ljungberg, 1998)

Inte heller den nominella kapaciteten är i regel användbar fullt ut, på grund av förekomst av olika former av bortfall. Bortfall kan till exempel utgöras av maskinhaverier, sjukdom, korttidsfrånvaro och underhåll. När bortfallet beräknats och subtraherats återstår bruttokapaciteten. Beräkning av bruttokapaciteten i förhållande till den nominella kapaciteten

utgör den så kallade tillgänglighetsgraden. Därtill kommer bortfall som nästan alltid uppstår och som är svår att förutse. Detta kan till exempel utgöras av personalmöten och reservation för ej planerbar verksamhet i form av akutorder och omarbetning av ej kvalitetsgodkänd produktion (Mattsson, 2002). Efter att den nominella kapaciteten justerats även med hänsyn till oförutsedda bortfall kvarstår nettokapaciteten. Nettokapaciteten är den realistiskt användbara kapacitetsnivån. (Mattsson, 2002). Nettokapaciteten är den samma som utnyttjningsgraden multiplicerat med den nominella kapaciteten. (Mattsson & Jonsson, 2003). Mattson och Jonsson (2003) illustrerar kapacitetsnivåerna enligt Figur 3.

Maximal kapacitet			
Nominell kapacitet			Kapacitet ej planerad att utnyttjas
Bruttokapacitet		Kapacitetsbortfall	
Nettokapacitet	Ej planerbar verksamhet		

Figur 3. Olika kapacitetsnivåer. Egen bearbetning utifrån Mattsson och Jonsson (2003).

Beräkningar av produktionsbortfall ska göras på teoretiskt ideala förhållanden och ska inte baseras på genomsnittliga värden. (Leachman, 2002)

Sandholm (2001) beskriver två typer av effektivitet. Den första, processeffektiviteten påvisar i hur stor utsträckning resurserna i en produktionsprocess används vilket i regel mäts i utbyte eller verkningsgrad. Ett tecken på att processeffektiviteten kan förbättras är att det förekommer icke-värdeskapande aktiviteter. Även för den andra effektivitetstypen, tidseffektivitet, nämns icke-värdeskapande tid som ett hinder för effektivitet. Icke-värdeskapande tid är den tid som passerar utan att någon värdeskapande verksamhet bedrivs. Vidare skriver Sandholm att tid är en viktig bedömningsgrund för processer och att processers tidseffektivitet fastställs genom att beräkna kvoten mellan den värdeskapande tiden och den totala cykeltiden. (Sandholm, 2001)

Beräkningar gällande kapacitetsutnyttjande och kapacitetsbortfall har använts för att besvara studiens första frågeställning "Hur påverkar stillestånd och väntetider kapacitetsutnyttjandet för gruppbilarna inom DalaFrakt AB?"

Förbättringsarbetets utformning

I ett framgångsrikt arbete med verksamhetsförbättringar ska fokus vara att maximera lönsamheten snarare än att minimera kostnaderna. Det innebär att både ökade intäkter och minskade kostnader är eftersträfvansvärda. Kostnader som inte skapar något mervärde för en organisations kunder kallas bristkostnader och definieras som "de kostnader som uppstår genom att ett företags produkter och processer inte är fullkomliga". Vid förbättringsarbete bör denna vida definition brytas ner och avgränsas till det specifika område som ska studeras. (Sörqvist, 1998)

Arbete med bristkostnader kan ha tre användningsområden;

- När problem konkretiseras och översätts i monetära termer påverkas synsätt i organisationen, genom att samtliga medarbetare enkelt kan uppfatta problemets magnitud. Det blir tydligt hur stora kostnaderna är för de icke-värdeskapande aktiviteterna som bedrivs

och därmed kan motivationen för att undvika fel öka. Ledningen blir dessutom varse vilken potential det finns om bristkostnaderna elimineras vilket skapar motivation för förändring.

- Problemområden påvisas och bristkostnadsberäkningar kan ligga till grund vid prioritering mellan dessa. Genom att visa problemens fördelning i verksamheten kan förbättringsarbete bedrivas på ett effektivt sätt då det blir tydligt vilka delar i processen som skapar störst problem. På så vis kan de problem som skapar störst bristkostnader prioriteras högst.
- Det tredje området gäller uppföljning och utvärdering av de åtgärder som satts in. Genom kontinuerliga mätningar kan eventuella problem som uppstår korrigeras. Sådan information är värdefull för framtida arbete.

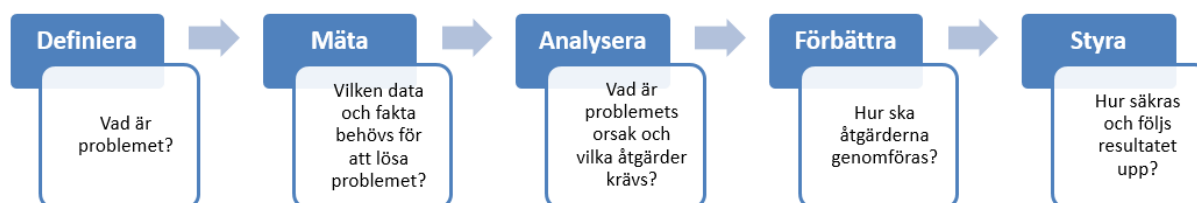
(Sörqvist, 1998)

Sörqvist menar att det inte finns någon allmän praxis för vilka kostnader som ska klassas som bristkostnader. Det bästa är att identifiera vilka förluster som är aktuella i den specifika organisation som undersöks. (Sörqvist, 1998). Tabell 3 visar exempel på begrepp som är vanliga kännetecken på kvalitetsbristkostnader.

Tabell 3. Begrepp som kännetecknar brister i verksamheten. Egen bearbetning utifrån Sörqvist (1998)

Sysslöshet	Omarbete	Inspektion
Ineffektivitet	Reklamationer	Spill
Justering	Granskning	Revision
Försening	Kassation	Ersättning
Reparation	Missnöje	Kontroll
Överskott	Garantier	Klagomål
Korrigerig	Böter	Uppprepning

En av de mest vedertagna modellerna för förbättringsarbete är DMAIC (Define-Measure-Analyze-Improve-Control). DMAIC-modellen är användbar när lösningen på problem inte är uppenbar. I grunden består modellen av fem begrepp med tillhörande frågor vilket illustreras i Figur 4. Genom att förankra förbättringsarbetet i organisationen i enlighet med modellen stimuleras faktabaserade grundorsaksanalyser och strukturerade angreppssätt vid problemlösning. Modellen kan kompletteras med olika analys- och förbättringsverktyg efter behov. (Sörqvist, 2013). I detta fall är arbetet en förstudie till förbättringsinsatser. Därför behandlas endast modellens tre första steg. De tre rubrikerna definiera, mäta och analysera återkommer i resultat och analyskapitlet. Strukturen i de delarna av rapporten bygger således på denna modell.



Figur 4. DMAIC-modellens begrepp och grundläggande frågor. Egen bearbetning av Sörqvist (2013).

Definiera - Vad är problemet?

Det första momentet i DMAIC-modellen går ut på att definiera det problem som ska granskas. Momentet är av stor betydelse då ett väl definierat och avgränsat problem krävs för att arbetet ska lyckas. (Sörqvist, 2013). Problemet kan gälla fel, avvikelser, brister eller något annat som

begränsar organisationens värdeskapande. Problemet kan finnas i varor, tjänster eller processer och vara internt eller externt betingat. (Sörqvist, 2013)

Genom att djupgående undersöka situationen, få information från de som påverkas och fysiskt besöka de områden där problem uppstår kan värdefull information erhållas. En skriftlig formulering av problemets bakgrund och problemformulering ger arbetet en tydlig riktning och skapar förståelse hos personer som inte har detaljkunskap i området. Vid den skriftliga formuleringen är det viktigt att fokusera på problemets symtom och inte orsaker eller tänkbara lösningar. (Sörqvist, 2013). Sörqvist (1998) menar att enkla tillvägagångssätt är att föredra vid identifieringsprocessen. (Sörqvist, 1998)

Processbeskrivning

Det ligger i företagandets natur att ständigt eftersträva förbättringar av verksamheten (Ax m.fl., 2009). En lämplig grund för att kunna analysera en organisation och identifiera förbättringsmöjligheter är att bryta ner verksamheten i mindre delar där ett ändamålsenligt tillvägagångssätt är nedbrytning i termer av processer och aktiviteter. Ax m.fl. (2009) beskriver hur verksamheten i en organisation är uppbyggt av processer (Ax m.fl., 2009). Processerna kan vara varuskapande eller av tjänstekaraktär. Gemensamt är att processerna är utformade för att utföra specifika uppgifter (Andersen & Fagerhaug, 2002). Processerna består i sin tur av aktiviteter. Aktiviteterna utgörs av arbetsmoment (Ax m.fl., 2009). Processbeskrivningen går ut på att verksamhetens processer och aktiviteter identifieras och analyseras. Studier av verksamhetens processer ger i regel en god bild av hur verksamheten fungerar och hur delar i verksamheten samverkar. (Sörqvist, 1998)

En process utgörs av en serie aktiviteter som upprepas i tiden och vars syfte är att skapa värde för nästa steg i förädlingskedjan (Elg m.fl., 2007). I regel är de flesta av aktiviteterna nödvändiga för att processen ska generera det värdeskapande den är utformad för. Det förekommer dock aktiviteter som inte tillför något värde eller som tillför mycket lite värde i förhållande till de resurser som krävs. (Mattsson, 2002) När processen ska beskrivas granskas varje delaktivitet genom att identifiera vad aktiviteten går ut på, vem som utför den, hur länge den pågår och framförallt vad aktivitetens syfte är. (Olhager, 2013). När detaljerade bilder av processer efterfrågas kan flödesscheman vara användbart (Sörqvist, 2013). Utifrån schemat analyseras processen genom att flödet studeras och icke-värdeskapande tid identifieras. (Sörqvist, 1998)

Vid processbeskrivning skildras den aktuella processen så som den ser i dagsläget (Mattsson, 2002), vilket är viktigt för att synliggöra flöden och urskilja aktiviteter som skapar problem eller inte skapar värde (Elg m.fl., 2007). Ax m.fl. (2009) menar att varje process har bestämda start- och slutaktiviteter och att det är viktigt att identifiera dessa. (Ax m.fl., 2009). Alla processer inleds med en leverantör och avslutas med en (intern eller extern) kund. Mellan dessa finns en rad aktiviteter som var och en är mer eller mindre värdeskapande. (Elg m.fl., 2007).

Ett flödesschema består av symboler som representerar olika aktiviteter och moment som utförs i processen. Momenten sammanförs med pilar som visar flödets riktning. (Sörqvist, 2013). Flödesschemat underlättar identifieringen av förbättringsområden och synliggör mätpunkter där det är lämpligt att samla data om processen. (Blomqvist & Haeger, 1996)

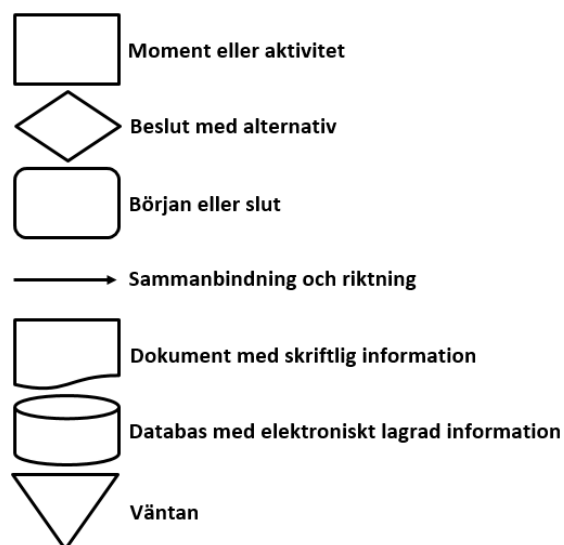
För att flödesschemat ska bli korrekt krävs god kännedom om verksamheten. Kännedomen kan erhållas genom att personer som arbetar i verksamheten involveras i kartläggningen

(Sörqvist, 2013). Även observationsstudier kan vara användbara (Sörqvist, 1998). Flödesschemat ska vara enkelt och ge god översikt samtidigt som det måste vara tillräckligt detaljerat så att det går att utläsa konkreta problem. (Bolstad, 1994). Sörqvist (2013) beskriver metodiken bakom kartläggningen i sju steg;

1. Definiera och avgränsa processen. Det är viktigt att klargöra vad som ingår i processen och vad som inte gör det, samt var processen börjar och slutar.
2. Fastställ flödesschemats användning. Detta är viktigt för att avgöra hur detaljerat schemat ska vara samt om det ska beskriva processen så som den ser ut idag eller ett önskat framtida tillstånd.
3. Identifiera aktiviteter. Samtliga aktiviteter och arbetsmoment som ingår i processen ska identifieras. Om kartläggningen ska beskriva nuläget är det viktigt att inte idealisera och förenkla de moment som ingår.
4. Sortera aktiviteter. Aktiviteter och moment som identifieras sorteras i den ordning de sker.
5. Beskriv processen. När aktiviteterna och momenten kopplas samman blir flödet tydligt.
6. Komplettera flödesschemat. Det flöde som arbetats fram kan sakna vissa moment som då läggs till i efterhand.
7. Dokumentera. När flödesschemat ska dokumenteras finns ett antal hjälpfulla mjukvaror.

(Sörqvist, 2013)

Vid dokumentation av flödesscheman används en uppsättning standardiserade symboler. Några av dessa illustreras i Figur 5.



Figur 5. Standardiserade symboler vid processkartläggning. Egen bearbetning av Sörqvist (2013).

Genom en flödesanalys blir det synligt vilka steg i processen som är värdeskapande och vilka som inte är det. (Olhager, 2013). Aktiviteter kan i regel delas in i tre kategorier;

- Icke-värdeskapande aktiviteter. Hit hör aktiviteter som tar resurser i anspråk genom tids- och kostnadsförluster utan att tillföra värde (Pintelon & Muchiri, 2008). Enligt Jonsson och Lesshamar (1999) kan de icke-värdeskapande aktiviteterna vara av tillfällig eller kronisk natur. (Jonsson & Lesshamar, 1999). Ett exempel på icke-värdeskapande aktiviteter är väntetid. (Hines & Rich, 1997)
- Nödvändiga icke-värdeskapande aktiviteter. Dessa aktiviteter kan elimineras om processen förändras, men är nödvändiga för att verksamheten ska fungera så som den ser ut idag (Hines & Rich, 1997). Hit hör till exempel planering och prognostisering. (Olhager, 2013)

- Värdeskapande aktiviteter. Dessa aktiviteter är en nödvändig del i att slutprodukten ska bli komplett. (Olhager, 2013)

Genom att kartlägga vilka aktiviteter som skapar värde, vilka aktiviteter som är överflödiga och vilka som krävs för att de värdeskapande aktiviteterna ska fungera skapas ett underlag som kan vara värdefullt vid identifiering av förbättringsområden. Målet är att andelen icke-värdeskapande aktiviteter ska bli så liten som möjligt. (Olhager, 2013). Reducering kan ske i form av minskad tidsåtgång. (Ax m.fl., 2009)

Genom att systematiskt följa upp tidsanvändningen i en flödeskartläggning tillhandahålls värdefull information om verksamhetens potentialer (Storhagen, 2003). Analys av verksamhetens aktiviteter leder till att brister kan identifieras. Bristernas storlek och frekvens kan bestämmas genom mätningar och intervjuer. (Sörqvist, 1998)

I denna studie används utformningen av en processkarta för att definiera var i grupptransportprocessen stillestånd och väntetider uppstår. Detta är nödvändigt för att fastställa mätpunkter.

Mäta - Vilken data och fakta behövs för att lösa problemet?

När processen beskrivits schematiskt ska nuläget mätas (Hoyle, 2003). Mätning genererar kvantitativ information om hur ofta en viss händelse upprepas under en bestämd tidsperiod (Blomqvist & Haeger, 1996). Ljungberg (2000) skriver att den information mätningar genererar är värdefulla för den analytiska delen i förbättringsarbete. Det är avgörande att mäta för att kunna styra, och det är avgörande med styrning för att uppnå förbättringar. Om inte händelser i verksamheten mäts går det heller inte att veta vad som sker och det blir då mycket svårt att förbättra processer. Genom att analysera förluster på ett detaljerat sätt blir det möjligt att styra åtgärder dit behov finns. Det blir även lättare att skapa motiv och motivation till förändring. (Ljungberg, 2000)

Mätningar i verksamheten kan ske under en begränsad tidsperiod då störningar systematiskt följs upp, noteras och problem kartläggs i termer av vad som hänt, när det hänt, hur ofta det händer och vilka konsekvenser det får. Det blir tydligt vilka problem som är mest frekventa och vilka som kostar mest. Resultatet av uppföljningen ger ett sakligt underlag för var i verksamheten förbättringsinsatser bör sättas in. (Storhagen, 2003). Mätningar av produktionsmedel spelar således stor roll i förbättringsarbete och kan göra det lättare att;

- Utnyttja resurser på rätt sätt och samverka drift, underhåll och projektering.
- Se effekter av de åtgärder som görs.
- Ge korrekt och konkret feedback till berörda parter.
- Fokusera på en specifik typ av felorsak.
- Ge alla i produktionskedjan samma problembild.
- Ge personalen en långsiktig kunskapsuppbyggnad gällande maskinstörningar.

(Ljungberg, 2000)

För att skapa en grund för faktabaserad problemlösning krävs datamaterial. Det blir i regel enklare att ta fram fungerande lösningar om informationsmaterialet är stort. När problemlösningen är faktabaserad blir förhållningssättet mer objektivt och personliga åsikter och uppfattningar får mindre utrymme. Lösningar baserade på fakta accepteras dessutom lättare av medarbetare och ledning. (Sörqvist, 2013)

Problemkartläggning

Vid kartläggning av en verksamhets problem finns det två tillvägagångssätt. Den första metoden kallas optimalfallsanalys och går ut på att ett optimalt sätt att bedriva verksamheten fastställs. Därefter jämförs verkligheten med det optimala scenariot och differensen utgörs av problem i verksamheten. Det andra tillvägagångssättet går ut på att kartlägga de fel och brister som förekommer, bedöma deras frekvens och undersöker deras ekonomiska påföljder. Detta tillvägagångssätt kallas avvikelseanalys. Vid avvikelseanalys ligger således direkt fokus på de fel och brister som finns i verksamheten. Genom att identifiera dessa och fastställa hur stora resurser de förbrukar kan kostnaden beräknas. Mätningar av verksamhetens problem lämpar sig bäst då undersökningen är tydligt avgränsad till specifika problemområden. (Sörqvist, 1998)

Mått och mätetal

Att utveckla och använda mått och mätetal är ett bra sätt att redogöra för verkligheten. Måtten är ofta i form av avvikelser och bör vara okomplicerade och enkla. (Berggren m.fl., 2001) Ändamålet med mått och mätetal inom ett flöde är att identifiera problem i processer (Keyte & Locher, 2008). Flödesorienterade mått och mätmetoder syftar till att följa upp och styra verksamhetens flöden. Måtten behövs för att mäta prestationen i flöden och processer samt för att sätta upp mål och följa upp dessa. (Storhagen m.fl., 1999). Mått och mätetal kan vara av skiftande slag och formuleras på många sätt. (Berggren m.fl., 2001)

Tid är en viktig faktor i styrning av organisationer, och det är användbart att arbeta med tidsrelaterade mått (Ax m.fl., 2009). Blomqvist och Haeger (1996) menar att tidsbaserade verksamhetsmått underlättar förbättringsarbetet då de är påtagliga (Blomqvist & Haeger, 1996). Fokus kan till exempel vara att minska den tid det tar att utföra olika aktiviteter. Genom att följa förändringar i tidsåtgång för olika aktiviteter blir det tydligt om förändringar sker i riktning mot uppsatta mål. (Ax m.fl., 2009). Tid har stor inverkan på kostnader och leveransservice, därför är tidsrelaterade mått lämpliga vid undersökning av flöden. (Oskarsson m.fl., 2003)

Ljungberg (1998) skriver att ett sätt att mäta utnyttjande av utrustning är att mäta output per maskintimme. Ett annat sätt är att fokusera på att minska dödtid och driftsstopp. (Ljungberg, 1998). Pintelon och Muchiri, (2008) poängterar att produktionsförluster antingen kan mätas i förlorad output eller i tidsförluster och att det är lämpligt att mäta driftsstopp i tid. (Pintelon & Muchiri, 2008) Även Olhager menar att tid är ett lämpligt mätetal vid verksamhetsuppföljning (Olhager, 2013). Bellgran och Säfsen (2005) menar att tidsbaserade produktivetsmätetal har flera fördelar genom att relatera den värdeskapande tiden till den totala tiden. Mätetal i tid är lätta att förstå och lätta att mäta. Resultatet blir även lätt att jämföra med andra mätningar eftersom det är oberoende av kostnadsstruktur och valutaförändringar. Nackdelarna med att använda tid som mätetal är att bedömningen av vad som är värdeskapande tid och vad som inte är det kan vara subjektiv. (Bellgran & Säfsen, 2005)

Jonsson och Mattsson (2005) menar att tidsfokusering är central i logistiksystem eftersom tiden påverkar andra effektivitetsvariabler. Om tidseffektiviteten är dålig är det svårt att uppnå effektivitet inom andra områden. (Jonsson & Mattsson, 2005). Tidsfokusering gör att väntetider uppmärksammas. Väntetider tillför inte något värde, de kräver resurser men bidrar inte till verksamhetens intäkter. Genom att fokusera på tidsreduktion sker därför även kostnadsreduktion. I slutändan är inte målet att spara tid, målet är att öka verksamhetens lönsamhet. (Oskarsson m.fl., 2003)

Mätmetod

Mätningar kan ske på många sätt. Framtagning av mätmetod innefattar en rad olika delar såsom utformning av mätformulär, fastställning av urval och utbildning av de som ska fylla i formulären. Att mätmetoden är väl genomtänkt är en förutsättning för att data som samlas in ska vara av hög kvalitet, vilket i sin tur är avgörande för att analys och problemlösning ska vara relevanta. (Sörqvist, 2013). För att goda resultat ska uppnås måste data som samlats in leda till väl fungerande förbättringsarbete där bakomliggande orsaker identifieras utifrån uppmätta problemområden. Detta ligger sedan till grund för åtgärdsprogram. (Sörqvist, 1998)

I denna studie används mätningar av stillestånd och väntetider för att besvara frågeställningen ”Hur fördelas gruppbilarnas produktionsbortfall mellan stillestånd i skogen och vid industrier och terminaler?”. Mätningen ligger även till grund för beräkningar av produktionsbortfallens påverkan på kapacitetsutnyttjandet samt för beräkningar av produktionsbortfallens ekonomiska påföljder.

Analysera - Vad är problemets orsak och vilka åtgärder krävs?

I den tredje fasen av DMAIC-modellen ska problem analyseras och lämpliga åtgärder tas fram. Detta kan ske på olika sätt och vilket tillvägagångssätt som används beror på det specifika problemet. Problemlösningen ska baseras på fakta och inleds i regel med en grundorsaksanalys. Grundorsaksanalysen utgår från problemets symptom och bryter ner det till dess att grundorsaken identifierats och lämpliga åtgärder kan fastställas. (Sörqvist, 2013)

Anledningen till att mäta problem är att hitta de bakomliggande orsakerna och sedermera använda informationen för att utveckla åtgärder. Därför är det viktigt att skilja på olika typer av problem och att även skilja på orsakerna bakom dessa. Orsakerna bakom de problem som uppkommer avslöjar hur bristerna kan hanteras. (Ljungberg, 1998). När orsaker identifierats blir det ofta tydligt vilka åtgärder som kan avhjälpa problemen. (Sandholm, 2001).

Klassificering

För att verksamhetsuppföljningar ska vara användbara krävs att de förluster som har stor påverkan på produktionskapaciteten får stort fokus och delas vidare in i undergrupper. (Ljungberg, 1998)

Ljungberg menar att det är viktigt att identifiera det optimala stadiet för produktionsutrustningen. Efter att detta gjorts kan varje fel analyseras grundligt och förbättringar genomföras. (Ljungberg, 2000). Ett sätt att dela upp problem är att särskilja de som har tekniska orsaker och de som uppstår till följd av organisatoriska orsaker. Ett sätt att dela upp stillestånden är att särskilja planerade och oplanerade stillestånd. (Ljungberg, 1998)

Persson (1997) skriver att klassificering av fel är grundläggande för att uppmätta uppgifter om deras omfattning ska vara användbara. Indelningen bör ske efter minst ett av följande områden;

- Typ av fel.
- Felorsak.
- Enhet i organisationen där felet inträffade.

(Persson, 1997)

Det finns således ett antal sätt att klassificera problem. Den indelningen som presenteras här fokuserar på produktivitet snarare än på slutprodukts kvalitet och sker i sju kategorier;

1. Överproduktion.

2. Väntan.
3. Onödiga transporter.
4. Onödig produktion.
5. Onödig lagerhållning.
6. Onödiga rörelser.

(Hines & Rich, 1997)

Överproduktion gör det omöjligt att få ett jämnt flöde i produktionen vilket kan leda till onödigt långa ledtider och lagerhållningskostnader. Det kan även innebära att varor i lager blir gamla. (Hines & Rich, 1997). Olhager (2013) menar att en jämn produktionstakt över hela planeringshorisonten är attraktivt. (Olhager, 2013)

Väntan uppstår när tillgänglig tid inte används effektivt. Det uppstår när varor inte är i ständig rörelse utan både varor och operatörer får vänta. Det ideala vore om flödet ständigt var konstant. (Hines & Rich, 1997). I regel är köbildning negativt eftersom köer innebär fördröjningar. I produktionssystem genererar köer extra kostnader, längre genomloppstider och mer stillastående kapital. Köer kräver fysiskt utrymme och kan därmed utgöra störningsmoment. Köer innebär dessutom planeringsproblem. Ett sätt att undvika köbildningar är att höja nettokapaciteten i nästa led av produktionskedjan. Enligt Andersson m.fl. (1992) kan detta till exempel ske genom reservoperatörer som kan ta vid så snart ordinarie operatör måste gå ifrån. (Andersson m.fl., 1992)

Onödiga transporter sker när varor flyttas runt. Det kan undvikas genom att placera olika delar av produktionen i närmare anslutning till varandra. Ofta eftersträvas minskade transporter snarare än eliminerade transporter då det är omöjligt att helt och hållet ta bort dem. (Hines & Rich, 1997)

Onödig produktion innebär att varor produceras på ett mer komplext sätt än vad som är nödvändigt. Det kan exempelvis vara användande av stora maskiner med låg flexibilitet istället för små flexibla maskiner. (Hines & Rich, 1997)

Onödig lagerhållning skapar kostnader, tar stor plats och gör organisationen mindre konkurrenskraftig. Det eftersträvas värda är så små lager som möjligt som krävs för att samtidigt tillgodose efterfrågan. (Hines & Rich, 1997)

Onödiga rörelser innebär att operatörerna måste röra på sig för att hämta saker vilket hämmar produktiviteten. (Hines & Rich, 1997)

Tillfälliga och kroniska problem

När tjänster utförs eller varor produceras kan brister uppkomma vilka leder till att resultatet inte blir det önskade (Sandholm, 2001). Innan problembilden för verksamheten tagits fram är det viktigt att identifiera de typer av störningar som finns. (Ljungberg, 2000). Problem som förekommer kan klassas in i två separata typer, tillfälliga och kroniska problem. Vissa problem uppkommer sporadiskt, då är det frågan om tillfälliga problem (Sandholm, 2001). De tillfälliga felen inträffar oregelbundet och uppträder som snabba och stora avvikelser från det normala tillståndet. Ofta uppstår felen av en enskild orsak som är lätt att identifiera. Tillfälliga problem uppstår sällan, men när de väl inträffar leder de till stor påverkan på produktionsnivån. De tillfälliga felen kan vara svåra att förutse då de inte uppkommer med frekventa mellanrum. De är dock lätta att upptäcka när de väl uppstår och är därför relativt lätta att avhjälpa. (Ljungberg, 2000). Tillfälliga problem är uppenbara eftersom de uppstår snabbt och ger stora avvikelser från normaltillståndet. (Pintelon & Muchiri, 2008)

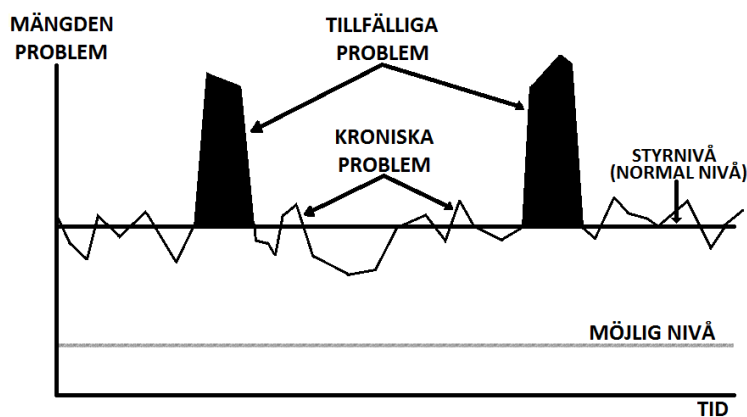
De kroniska problemen uppträder ständigt i form av mindre avvikelser. Att felen återkommer ofta gör dem lättare att förutse när de väl avslöjats, men de kan vara små och många vilket gör dem svåra att upptäcka. Ofta vänjer man sig vid denna förekomst av brister och tillslut accepteras de som ett normaltillstånd. (Ljungberg, 2000). De kroniska problemen reducerar utnyttjandegraden av produktionsutrustning med höga produktionskostnader som följd (Aganovic & Jonsson, 2006). Det kan vara svårt att hitta lösningar på de kroniska problemen och ofta krävs stora insatser för att avhjälpa dem på lång sikt. Även om de kroniska problemen identifierats och kategoriserats rätt kan problem uppstå vid eliminering. Ett vanligt fel i arbetssättet är att problemet inte analyserats och brutits ner tillräckligt i detalj. Det är viktigt att fastställa hur, var och när felen uppstått för att kunna göra en tillräcklig analys. De mindre, återkommande felen står ofta för mycket stora delar av stopptiderna. Många kroniska fel kan ha en kumulativ effekt där flera, mindre fel resulterar i ett större problem. Därför är det viktigt att fastställa alla källor som kan ha verkan på de kroniska felen. (Ljungberg, 2000). Kroniska problem kan vara både kända och dolda. (Sörqvist, 2013). Pintelon och Muchiri (2008) skriver att kroniska problem är små, dolda och uppkommer som en följd av flera olika anledningar. (Pintelon & Muchiri, 2008)

Bakomliggande orsaker till kroniska problem är ofta svåra att identifiera vilket har lett till att kroniska problem ofta accepteras och ses som en normal förekomst. Ofta finns det större vinster att göra i att minska de kroniska problemen jämfört med att minska de tillfälliga problemen. (Sandholm, 2001). Skillnaden mellan tillfälliga och kroniska problem framgår i Tabell 4.

Tabell 4. Jämförelse mellan tillfälliga och kroniska problem. Egen bearbetning av Sandholm (2001)

Aspekter	Tillfälliga problem	Kroniska problem
Uppmärksammas problemen?	Stor uppmärksamhet	Liten uppmärksamhet Ofta dolda
Kan problemen åtgärdas?	Uppfattas som påverkbara	Uppfattas ej som påverkbara
Vad betyder problemen ekonomiskt?	Vanligen av mindre ekonomisk betydelse	Vanligen av större ekonomisk betydelse
Vilken information behövs?	Mindre omfattande Rutinmässig information	Mera omfattande Specifikt insamlad information
Hur finna orsaker?	Okomplicerat och snabbt Specialistkompetens sällan nödvändig	Mera komplicerat och tidskrävande Specialistkompetens nödvändig
Vad innebär åtgärderna?	Återställa den vanliga nivån Enkla åtgärder	Ändra den vanliga nivån Omfattande åtgärder
Hur drivs förbättringar?	Enkelt	Komplext
Kostnader för åtgärderna?	Oväsentliga	Väsentliga
Vilket engagemang behövs?	Endast en enhet engagerad Högsta ledningens engagemang behövs inte	Flera enheter engagerade Högsta ledningens engagemang fordras

Eliminering av de tillfälliga problemen gör att nivån återgår till den vanliga nivån, medan eliminering av de kroniska problemen flyttar den normala nivån och beständiga förbättringar uppstår. (Sandholm, 2001) Detta illustreras i Figur 6. Eliminering av kroniska problem innebär verklig förbättring av verksamheten. (Sandholm, 1988)



Figur 6. Tillfälliga och kroniska problem samt styrnivå och möjlig nivå. Egen bearbetning av Sandholm (2001).

Genom att arbeta förebyggande kan uppkomsten av både tillfälliga och kroniska problem förhindras. Ofta är det lätt att åtgärda tillfälliga problem och det krävs inte några omfattande undersökningar för att identifiera orsaken till dem. Orsaken blir ofta tydlig genom hur problemet yttrar sig. Även de åtgärder som behöver vidtas är uppenbara. Gällande kroniska problem är situationen i regel annorlunda och det krävs mer omfattande insatser både för att identifiera bakomliggande orsaker och för att avhjälpa problemen. (Sandholm, 2001)

Bestämning av felorsak

Sandholm (1988) beskriver ett metodiskt tillvägagångssätt vid bestämning av felorsak. Först ska symptomen analyseras. Detta kan göras statistiskt utifrån felrapporter och sammanställningar. Analysen av problemet leder till ett antal hypoteser om varför problemet uppkommer. I detta läge är det positivt att uppbringa ett stort antal hypoteser, till exempel genom att engagera medarbetare. Det är lämpligt att sammanställa hypoteser i Ishikawadiagram. I nästa steg prioriteras hypoteserna och de hypoteser som ska prövas väljs ut. Därefter prövas utvalda hypoteser statistiskt för att se huruvida de har påverkan på problemet. (Sandholm, 1988)

Framgång i problemlösningsarbete är beroende av att rätt personer deltar i analysen. Personerna ska ha stor erfarenheter av verksamhetens processer och av det problem som ska lösas. (Sörqvist, 2013)

Analysdelen i DMAIC-modellen används i denna studie för att besvara frågeställningen ”Vad beror produktionsbortfallen på?” och till viss del används den för att besvara frågeställningen ”Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?”.

Val av projekt

Persson (1997) påpekar vikten av att hantera åtgärdsförslag på ett strukturerat sätt, till exempel genom att för varje åtgärdsförslag skriva ner;

- Åtgärdsförslaget.
- Ett tydligt mål med förslaget.
- Förslagets angelägenhet.
- Vem eller vilka som direkt påverkas av förslaget.
- Vem eller vilka som indirekt påverkas av förslaget.
- Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor).
- En uppskattning av svårigheten att verkställa förslaget.

(Persson, 1997)

För processer finns förbättringsmöjligheter i huvudsak i effektivisering genom att minska förekomsten av brister och fel. Förutsättningen för att förbättringsarbete ska vara verkningsfullt är att förbättringsprojekt identifieras. Ett förbättringsprojekt syftar till att avhjälpa ett problem som är väl avgränsat. Insamlat datamaterial visar troligen att det finns en mängd tänkbara förbättringsprojekt. Eftersom alla projekt oftast inte kan genomföras samtidigt krävs en prioritering. Då är det fördelaktigt att prioritera de mest frekventa problemen som har störst påverkan på lönsamheten. Faktorer att ta hänsyn till vid prioritering av förbättringsprojekt är följande;

- Storleken på projektet. Ett större projekt med stor förbättringspotential är av högre intresse än flera mindre projekt.
- Avkastningen på investeringen. Förbättringsåtgärder innebär i regel kostnader. Dessa måste vägas upp av ökad prestation, annars är investeringen lönlös.
- Graden av angelägenhet. Prioritering av förbättringsprojekt kan baseras på marknadens konkurrenssituation, nya kundkrav eller bestämmelser.
- Svårigheten att lösa problemet. Det är lättare att lösa problem inom områden där det finns kunskap inom den egna organisationen än att ta hjälp utifrån.
- Varaktigheten av resultatet. Förbättringsprojekt med varaktiga resultat bör prioriteras högre än projekt med kort verkningstid.
- Motstånd mot förändringar. Det är lättare att nå goda resultat om berörda medarbetare ser positivt på förbättringsprojektet.

(Sandholm, 2001)

Prioriteringen av projekt underlättas om det är möjligt att sätta måttal på vad projekten som jämförs kan generera. Måtten kan vara antingen verkliga eller uppskattade och kan till exempel gälla kostnad samt besparing i kronor eller åtgång samt besparing i tid. (Persson, 1997). Ax m.fl. (2009) menar att fokus i första hand ska riktas mot aktiviteter som har en uppenbar förbättringspotential samt aktiviteter vars resursförbrukande är av betydande storlek avseende tid och kostnad. (Ax m.fl., 2009)

Effektivt arbete med förbättringsprojekt sker med fördel i grupp, speciellt om gruppmedlemmarna representerar de olika områden som har koppling till problemet. Skilda kunskaper och infallsvinklar är ofta avgörande för hur effektivt problem kan identifieras och avhjälpas. Arbete i grupp gör det lättare att angripa stora frågor och problem. Dessutom skapar samspelet i gruppen värdefulla idéer gällande problemorsaker och åtgärdsförslag. (Sandholm, 2001)

Genomförandeplan

När problemet är löst och åtgärdsförslag tagits fram är nästa steg att genomföra förbättringen. I detta läge är det av stor vikt att bibehålla fokus, annars finns risken att projektet rinner ut i sanden. Ett bra verktyg vid implementering av åtgärder är att använda en genomförandeplan. Omfattningen på denna kan variera mycket beroende på hur omfattande åtgärder som krävs för att avhjälpa problemet. (Sörqvist, 2013). Ett exempel på genomförandeplan visas i Tabell 5.

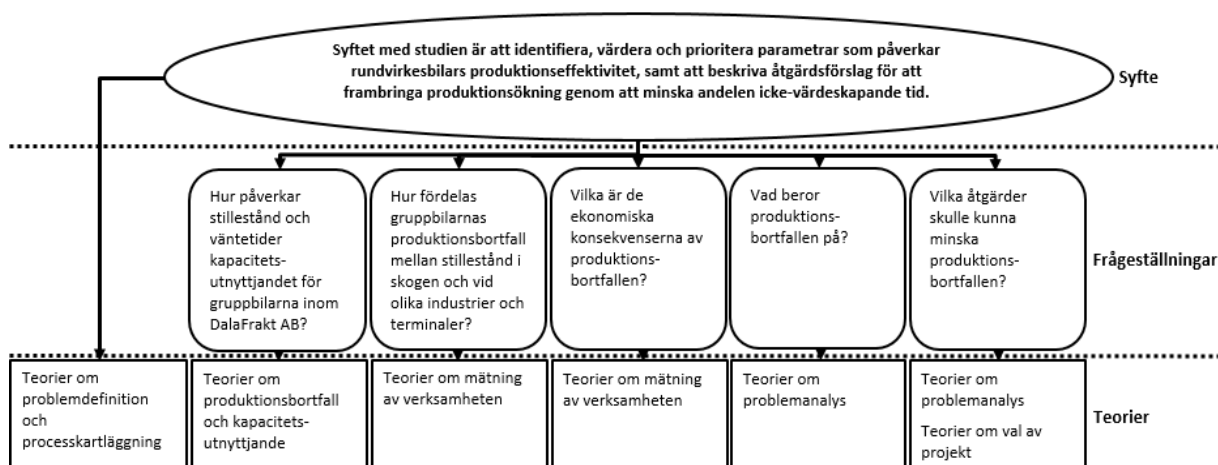
Tabell 5. Exempel på genomförandeplan. Egen bearbetning av Sörqvist (2013)

GENOMFÖRANDEPLAN
Tillvägagångssätt:
Tidsplan:
Budget:
Ansvar:
Riskanalys:
Uppföljning:

Teorierna om val av projekt har i denna studie använts till att strukturera och tydliggöra tillvägagångssätt för att minska andelen icke-värdeskapande tid och syftar till att besvara frågeställningen ”Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?”

Teoretiskt ramverk för denna studie

För att besvara studiens syfte och frågeställningar används de teorier som beskrivits i detta kapitel. Kopplingen till syftet och respektive frågeställning illustreras i Figur 7.



Figur 7. Teoretiskt ramverk.

Teorier om problemdefinition och processkartläggning har använts för att identifiera parametrar som påverkar rundvirkesbilarnas produktionseffektivitet. Teorier om produktionsbortfall och kapacitetsutnyttjande hör samman med den första frågeställningen som syftar till att besvara hur stillestånd och väntetider påverkar gruppbilarnas kapacitetsutnyttjande. Figur 3 är central i analysen av grupptransportsystemets kapacitetsutnyttjande. Teorier om mätning av verksamheten används för att besvara två av studiens frågeställningar, dels hur produktionsbortfallen fördelas mellan typer av plats och dels vilka de ekonomiska konsekvenserna av produktionsbortfallen är. Teorier om problemanalys och problemklassificering används för att analysera vad produktionsbortfallen inom DalaFrakt ABs grupptransportsystem beror på likväl som vilka åtgärder som skulle kunna minska produktionsbortfallen. Slutligen hör även teorier om val av projekt samman med frågeställningen om möjliga åtgärder.

Metod

I detta kapitel beskrivs studiens tillvägagångssätt, hur datainsamling utförts samt hur urval har skett. Kapitlet innehåller även beskrivning av de databehandlingsmetoder som använts i resultat- respektive analyskapitlen samt information om studiens etiska förhållningssätt.

Fallstudie

Fallstudier är benämningen på de djupgående studier av ett specifikt fall då forskaren följer ett händelseförlopp. (Olsson & Sörensen, 2011). En fallstudie går ut på att ta en liten del av ett stort system och låta fallet beskriva det större systemet. (Ejvegård, 2003). Fallet kan utgöras av en individ, en grupp individer, en organisation eller en situation. Fallstudier är lämpliga när processer studeras. (Patel & Davidson, 2011)

Fallstudier ger forskare möjlighet att gå på djupet av ett problem under en begränsad tidsperiod (Bell, 2005) och ger inblick i tidigare dolda och oklara förhållanden (Olsson & Sörensen, 2011). Fallstudier ska planeras på ett metodiskt sätt och datainsamlingen ska ske systematiskt (Bell, 2005). Vid fallstudier är det vanligt att flera datainsamlingsmetoder används och kombineras, till exempel observationer, enkäter och intervjuer. (Patel & Davidson, 2011)

Denna studie är genomförd som en fallstudie. Då syftet är att uppbringa kunskap om förbättringar är den djupgående insyn som fallstudier erbjuder lämplig. Flera datainsamlingsmetoder har kombinerats för att ge en holistisk bild av ämnesområdet.

Deduktiv och induktiv

Vid en deduktiv metod är utgångspunkten befintlig teori och syftet är att testa denna. Vid induktiv metodanvändning är utgångspunkten empirisk och syftet är att bygga upp nya teorier och ny kunskap. (Artsberg, 2003)

Det deduktiva angreppssättet kan i sin tur delas upp i två områden. Om syftet är att förklara eller förutse verkligheten kallas metoden hypotetisk/deduktiv. Om syftet istället är att utifrån befintlig teori ta fram konkreta lösningar på ett problem kallas metoden normativ/deduktiv. (Artsberg, 2003).

Det normativ/deduktiva angreppssättet lämpar sig väl för denna studie då utgångspunkten är teoretisk samtidigt som syftet är att beskriva nuläget samt att ta fram lösningar till specifika problem.

Kvantitativ och kvalitativ

Forskning med kvantitativ inriktning utgår från strukturerade frågeställningar utformade i förväg. I de flesta fall utgår kvantitativ forskning från befintliga teorier grundade i tidigare forskningsresultat. Projekt planeras och genomförs empiriskt innan statistisk analys relateras till den uppställda teorin. Kvantitativa metoder av deskriptiv typ är vanligen av tvärsnittsmode'll vilket innebär att de beskriver en viss population vid ett givet tillfälle. Kvantitativ datainsamling karaktäriseras av standardisering, uppgifter i numeriska termer och separerad datainsamling och analys. (Olsson & Sörensen, 2011)

Vid projekt med kvantitativ design kan det vara lämpligt att komplettera med kvalitativa metoder och ofta används flera typer av metoder i kombination med varandra. (Olsson & Sörensen, 2011).

Kvalitativa undersökningar går på djupet genom att fånga beskrivningar utifrån till exempel intervjuer. Kvalitativa metoder lämpar sig inte då studien går ut på att beskriva mängd eller storlek. I allmänhet är problemområdet vid kvalitativa studier brett. Medan den kvantitativa metoden lämpar sig för information uttrycks i siffror lämpar sig den kvalitativa metoden för information uttryckt i ord.

Valet mellan kvalitativ eller kvantitativ ansats styrs av undersökningens syfte. (Olsson & Sörensen, 2011) I denna studie har en kombination av kvantitativa och kvalitativa undersökningsmodeller använts. Den del av studien där verksamheten mäts bygger på kvantitativa angreppssätt där numeriska data samlats in och bearbetats i datahanteringsprogram. Den kvalitativa delen av studien utgörs av utlåtanden från insatta och berörda personer som gett sin syn på problemen och vilka åtgärder som är möjliga.

Validitet och reliabilitet

Med validitet menas hur väl mätinstrumentet mäter det som är menat att mätas. (Olsson & Sörensen, 2011) Denscombe (2009) menar att validiteten i en studie kan stärkas genom användningen av olika informationskällor. (Denscombe, 2009). Ejvegård (2003) menar att klara mått och mätmetoder stärker validiteten. Måtten och mätmetoderna måste vara konsekventa under hela undersökningen. (Ejvegård, 2003). I denna studie används genomgående mätetalet tid för att beräkna kvantiteten av stillestånd. För att stärka validiteten för studien har flera informationskällor använts. I den kvantitativa undersökningen deltog samtliga 16 gruppårsåkerier och för vart och ett av dessa har två eller tre operatörer fyllt i stilleståndsregistreringen. I den kvantitativa datainsamlingen deltog tio personer.

En undersöknings reliabilitet beskriver tillförlitligheten hos och användbarheten av en måttenhet eller en mätmetod. (Ejvegård, 2003). Det kan uttryckas som hur väl mätningar med samma mätinstrument överensstämmer och att upprepade mätningar genererar samma resultat. Hög överensstämmelse tyder på hög reliabilitet. (Olsson & Sörensen, 2011). Genom att använda strukturerade datainsamlingsmetoder ökar reliabiliteten. (Kylén, 2004). Det kvantitativa data i denna studie kan reliabilitetstestas genom att jämföra resultatet för olika tidpunkter under den tidsperiod datainsamling pågick. Datainsamling har skett på ett strukturerat sätt med standardiserade formulär under hela tidsperioden vilket kan anses vara stärkande för studiens reliabilitet.

Datainsamlingsmetoder

För att kunna utveckla ny kunskap behövs information och det är först när sammanställning och bearbetning av data gjorts som ny kunskap uppstår. Vilka datakällor som används beror på undersökningens syfte. En indelning av datakällor är i termer av primärdata och sekundärdata. Primärdata samlas in av forskaren för den specifika studiens skull. Sekundärdata är information som redan samlats in sedan tidigare eller som återges av någon annan. (Artsberg, 2003). Tabell 6 visar vanliga informationskällor vid kartläggning av brister i verksamheter.

Tabell 6. Vanliga informationskällor vid kartläggning av brister i verksamheter. Egen bearbetning av Sörqvist (1998)

Primärdata	Sekundärdata
Redovisningssystem	Intervjuer
Mät- och rapportsystem	Mätningar
Dokumentation	Tidsstudier
Personer	Processanalyser

I denna studie har såväl primärdata som sekundärdata använts. Sekundärdata har använts vid litteraturgenomgång och i listor där samtliga intransporterade rundvirkesklass rapporteras. Primärdata har använts i form av observationer som legat till grund för att definiera verksamhetens problemområden, stopptidsregistrering i formulärsform som legat till grund för mätning samt kvantitativ analys av problem och intervjuer som legat till grund för kvalitativ analys av problem och framtagande av grundorsaker och åtgärdsförslag.

Metodtriangulering

Metodtriangulering innebär kombinationer av olika forskningsmetoder. Genom att kombinera flera metoder belyses olika dimensioner av ett fenomen vilket ger en mer komplett bild av ett komplext problem. De olika metoderna kan var för sig belysa väsentliga aspekter på det studerade fenomenet. (Olsson & Sörensen, 2011)

Integration av olika metoder kan ske i olika delar av forskningsprocessen, till exempel vid insamling av data, tolkning och analys. Den vanligaste formen är metodtriangulering. I en så kallad "between-method" används olika forskningsmetoder. Detta kan innebära kombination av kvantitativa och kvalitativa forskningsmetoder, där de kvantitativa metoderna beskriver omfattning och fördelning medan de kvalitativa metoderna beskriver egenskaper, innehåll och karaktär. (Olsson & Sörensen, 2011)

Information som erhållits genom en metod kan genom triangulering kompletteras genom att ny information tillförs från en annan metod. Metodtriangulering ger ett brett underlag med flera infallsvinklar. Nackdelen är att datamaterialet kan bli komplext och analysen kan bli tidsödande. (Olsson & Sörensen, 2011)

Litteraturstudie

Det teoretiska ramverket i studien baseras på litteraturstudier i berörda ämnesområden. Den litteratur som använts har främst varit böcker och vetenskapliga artiklar inom områdena processkartläggning, effektivitetsmätning, kvalitetsstyrning, produktionsekonomi samt logistik. Litteratursökning har skett vid ett antal sökdatabaser, främst universitetets sökdatabas PRIMO och sökdatabasen vid det lokala stadsbiblioteket.

Observationsstudie

Denscombe (2009) menar att information insamlad genom observationsstudier blir mycket påtaglig då den inte förlitar sig på vad personer säger. (Denscombe, 2009). Det är vanligt att observationsstudier ligger till grund för vidare studier med andra forskningsmetoder. Observationer måste genomföras på ett systematiskt sätt och information får inte registreras slumpmässigt. (Patal & Davidson, 2011)

I denna undersökning ligger observationsstudier till grund för den beskrivning av transportprocessen som finns i inledningskapitlet samt den flödeskartläggning och kategorisering av processens moment och aktiviteter som presenteras i resultatdelens första

underavsnitt. Under observationsstudierna användes fotografering som hjälpmedel. Fotograferingen och användandet av bilderna har godkänts av berörda parter.

Observationsstudier kan vara mer eller mindre strukturerade. Vid fria observationer är styrningen måttlig och det som inträffar under observationen som är av värde för undersökningen ska redovisas. Dokumentation vid fria observationer görs med observatörens egna ord. (Kylén, 2004). Observationsstudierna i denna undersökning är av fri typ.

Loggbok

Bell (2005) beskriver datainsamling via loggböcker där personer fyller i information om sin professionella verksamhet. Under en tid för personer dagbok över aktiviteter som kan ge information om händelser och mönster. Det är viktigt att personerna som ska fylla i loggböckerna är väl medvetna om vad som ska göras och varför. Instruktionerna måste därför vara tydliga och konkreta. (Bell, 2005). Mätningen av problem i verksamheten har i denna undersökning skett via stopptidsregistrering där gruppilsoperatören fyller uppgifter i ett färdigt formulär.

Eget formulär

För att lyckas med datainsamlingen krävs en metod som inte är tidskrävande men som ändå ger precisa data. Därför är det viktigt att övertyga de inblandade operatörerna om undersökningens vikt. Datainsamlingen kan ske antingen automatiskt eller manuellt. Manuella datainsamlingsmetoder kan vara mycket detaljerade och kan göra det lätt att undersöka brister som uppkommer. (Ljungberg, 1998)

Ljungberg (1998) skriver att studier för att mäta produktionsbortfall kräver stora mängder data. Insamlingen av detta kan i de flesta fall göras av operatörer genom att fylla i färdiga formulär. Operatörerna fyller då i och specificerar tiden för varje driftsstopp. Problem kan uppstå om formulären utformas av någon som inte känner till komplexiteten i produktionsförlusterna. Det är av stor vikt att formulären utformas tillsammans med operatörerna som är ansvariga för att fylla i dem. Formulären ska vara specialanpassade för att passa problemen hos varje produktionsenhet. Att utforma formulären i samråd med operatörerna ökar motivationen för att fylla i dem. Inledningsvis kan ifyllandet av formulären vara tidskrävande för operatörerna, men när operatörerna vant sig vid systemet ska det inte ta mer än 15 minuter per dag. Denna tid ska också räknas som en förlust om ifyllandet av formulär inte skett under tid då maskinen varit igång. (Ljungberg, 1998). Vid utformande av egna formulär är det viktigt att bara det som har betydelse för studiens syfte tas med. Frågorna ska vara enkla att besvara och formuläret ska vara lätt att fylla i. (Olsson & Sörensen, 2011)

Det formulär som använts för mätning av problem i denna studie har utformats för stopptidsregistrering. Formuläret har konstruerats i samråd med transportledare på värdföretaget och en av de åkeriägare vars gruppbil deltar i studien. Det har designats för att vara så användarvänligt som möjligt samtidigt som den information som behövs för att kunna ge en god kvantitativ grund för analys kan erhållas utifrån den information operatörerna fyller i. Strävan har varit att operatören ska behöva fylla i så lite som möjligt genom att ha rutor som kryssas i. I formuläret fyller operatören i antal minuter stilleståndet uppgår till, vid vilken plats stilleståndet uppstått samt vad stilleståndet berott på.

Varje gruppbil har erhållit en pärm med förberedda formulär uppmärkta med datum, ett papper för varje dag. Formulären har varit sorterade veckovis och längst fram i pärmen

placerades en skriftlig instruktion. Dessutom har telefonkontakt med bilarna sporadiskt under datainsamlingsperioden säkerställt att ifyllandet av formulären fortlöpt tillfredsställande. Formulärets design redogörs i Bilaga 1.

Ljungberg (1998) menar att det inte är nödvändigt att fylla i kortare driftsstopp, under fem eller tio minuter. Hänsyn till detta har tagits vid datainsamlingen och operatörerna har enbart fyllt i stillestånd som uppgått till mer än tio minuter. Vidare menar Ljungberg (1998) att det är viktigt att data analyseras och återkopplas till operatörerna så att motivationen hos operatörerna för att fylla i data bibehålls. Lämpligt är att samla in data och sammanställa detta varje vecka. (Ljungberg, 1998). Även detta har iakttagits vid datainsamlingen. Operatörerna har fyllt i formulären dagligen och skickat in de ifyllda formulären veckovis via post i förfrankade kuvert. Varje vecka har det inskickade materialet sammanställts och återrapportering till varje åkeri har skett med uppdaterad information om det enskilda åkeriets inrapporterade stillestånd och dess relation till det totala.

De stunder då operatören har rast inkluderas inte i stopptidsregistreringen eftersom kör-och vilotider är lagstadgade och därför inte kan rationaliseras bort.

Intervju

De vanligaste typerna av intervjuer är besöksintervjuer och telefonintervjuer. Intervjun går ut på att forskaren ställer mer eller mindre strukturerade och standardiserade frågor utifrån ett i förväg iordningsställt frågeformulär. (Dahmström, 2011). I denna studie har besöksintervjuer tillämpats för att hitta grundorsaker till valt problemområde samt för att finna förbättringsåtgärder. En fördel med besöksintervjuer framför telefonintervjuer är att forskaren kan ställa relativt sett fler och mer komplexa frågor samt att forskaren kan stimulera respondenten till att lämna kompletta svar. Ytterligare en fördel är att forskaren kan använda visuella hjälpmedel så som bilder och diagram för att underlätta respondentens besvarande av frågorna. Svarsfrekvensen vid öppna frågor blir troligen högre vid besöksintervjuer än vid andra metoder. Nackdelen är att besöksintervjuer tar mycket tid i anspråk då de måste föregås med brev- och telefonkontakter där information om intervjun presenteras och tid samt plats för mötet fastställs. Dessutom är resorna till respondenterna en kostnadspost för forskaren. Ett snabbare och billigare sätt att genomföra intervjuer är via telefon. Det går dock inte att få lika djupgående och detaljerade svar vid telefonintervjuer som vid väl genomförda besöksintervjuer. (Dahmström, 2011)

För att intervjuer ska ge goda resultat ska syfte och problemområde vara tydliggjorda före intervjuernas genomförande (Olsson & Sörensen, 2011). Även tydliga teman, specifika frågeställningar, metoder för analys och tidsplan är viktigt att fastställa före intervjuernas början. Vid frågeformulering är det essentiellt att utesluta outtalade förutsättningar och ledande frågor med inneboende värderingar. (Bell, 2005)

När intervjuer används är det viktigt att avgöra i hur hög grad de ska vara av standardiserad respektive strukturerad typ. Hög standardisering innebär att intervjuaren inte har möjlighet att variera förfarandet från en respondent till en annan. Frågorna ställs då i samma ordning och respondenten får svara utifrån fasta svarsalternativ. Hög struktureringsgrad innebär att frågorna formuleras så att de uppfattas lika av olika respondenter. Låg strukturering ökar möjligheten att erhålla väsentliga och intressanta upplysningar. (Olsson & Sörensen, 2011). Bell (2005) menar att intervjuer i spektrat mellan helt strukturerade och helt ostrukturerade kan ge respondenten möjlighet att prata om ämnen som är viktiga för personen i fråga, samtidigt som intervjun följer en viss struktur som säkerställer att de på förväg uppsatta

ämnesområdena och teman kommer med. (Bell, 2005). I denna studie har intervjuer av semistrukturerad typ genomförts. På förhand har de kvantitativa resultat från stopptidsregistreringen som intervjun ska behandla skickats ut till respondenterna tillsammans med information om hur intervjun ska gå till och om respondentens rättigheter att avböja deltagande. Vid intervjutillfället har en frågeguide använts. Frågeguiden har funnits som ett stöd vid intervjun men frågornas ordningsföljd har anpassats efter varje respondent och strävan har varit att få intervjuerna till öppna samtal om problemet, dess orsaker samt möjliga förbättringar i verksamheten.

Urval

Urval för driftsuppföljning – totalundersökning

En totalundersökning innebär att hela populationen undersöks. Det är en lämplig metod när populationen är så pass liten att en urvalsundersökning är omotiverad. Görs ett urval i en sådan situation kan resultatet bli att viktig information uteblir och att de personer som kommer med i undersökningen får för stort inflytande och studien blir missvisande. (Dahmström, 2011)

I den kvantitativa delen av denna undersökning har hela populationen deltagit. Det vill säga att samtliga 16 grupp-bilar som transporterat rundvirke åt DalaFrakt AB under perioden 1 februari – 25 mars år 2016 har bidragit med information under en del eller hela datainsamlingsperioden.

Urval för intervju – snöbollsurval

Snöbollsurval innebär att varje person hänvisar till nästa person. Till en början omfattar undersökningen ett fåtal personer men var och en av dessa tillfrågas om ytterligare personer som kan vara relevanta för undersökningen. Urvalet växer på detta sätt likt en snöboll, vilket kan vara en effektiv teknik för att öka urvalet till ett lagom antal. (Denscombe, 2009)

Snöbollsurvalet i detta fall har gått ut på att varje åkeriägare som kontaktats har angett ytterligare personer som de anser är lämpliga för studiens intervjuer. Personer med god kunskap om situationen för grupptransportörer har efterfrågats. Åkeriägarna som tillfrågades rekommenderade samma personer och begränsningen i urvalet blev på så vis tydlig. De personer som intervjuats är tre transportledare, två separatlastarägare, tre åkeriägare samt Ulric Långberg som är branschchef på Sveriges Åkeriföretag. Intervjupersonerna redovisas i Tabell 7.

Tabell 7. Förteckning över studiens intervjupersoner

Benämning i rapporten	Befattning	Ålder (år)
Transportledare A	Transportledare Rundvirke, DalaFrakt AB	27
Transportledare B	Transportledare Rundvirke, DalaFrakt AB	31
Transportledare C	Transportledare Rundvirke, DalaFrakt AB	57
Separatlastarägare A	Separatlastarägare	53
Separatlastarägare B	Separatlastarägare	43
Åkeriägare A	Åkeriägare	69
Åkeriägare B	Åkeriägare	48
Åkeriägare C	Åkeriägare	63
Långberg	Branschchef, Sveriges Åkeriföretag	49

Gille-kalkyl

För att beräkna produktionsbortfallens påverkan på transportkostnaden har Gille-kalkyl använts. Gille-Kalkyl är ett kalkyldokument i Excel som används för att beräkna hur olika parametrar påverkar den verkliga transportkostnaden. Kalkylen innefattar fasta kostnader i form av tidsberoende kostnader som försäkring, skatt, administrativa kostnader, lönekostnader och räntekostnader och avskrivningar samt rörliga kostnader i form av däckslitage, drivmedelskostnader, reparation och service. Till administrativa kostnader hör kostnad för transportledning i form av provision, kontorskostnader samt övriga administrativa kostnader, till exempel kostnad för revisor. Till diversekostnader hör kostnad för uppställningsplats, kommunikationsradio, extra utrustning, utbildning för yrkeskompetensbevis (YKB) samt resekostnader. Kalkylen utgår från att gruppbilarna är produktiva 2,5 skift, motsvarande 100 timmar/vecka och lönekostnaden är beräknad utifrån detta. Den version av transportkalkylprogrammet som använts i detta avseende är baserat på gruppbilars förutsättningar och väden från år 2014. Kalkylen presenterades och förklarades av skaparen Sven-Erik Gille. Hans kommentarer och handledning ligger till grund för detta underavsnitt och några värdefulla kommentarer till inledningskapitlet.

De parametrar som påverkas av resultatet i denna studie är tiderna för lastning och lossning. Kalkylen utgår från tidsåtgång enligt Tabell 8. Med körtid menas den faktiska tiden då operatören framför lastbilen. Vändning är den tid det tar för lastbilen att ta sig runt och ställa sig till rätta vid separatlastaren. Lastningstid är den tid det tar för separatlastaren att placera virket på lastbilen, bindning är den tid det tar för operatören att fästa lasten med spännband eller kedjor. I rubriken mätning och lossning ingår även tiden det tar att lossa spännband eller kedjor. Posten spilltid är avståndsberoende och hit räknas tid för att kontrollera lasten och lastbilen samt väntetid som uppstår vid rödljus och liknande längst med transportsträckan. (Pers. komm. Gille, 2016). Tiden för transportererna är beräknad utifrån att lastning och lossning sker utan stillestånd och väntetider, således har kalkylen inte tagit hänsyn till de produktionsbortfall som kan uppstå. För att fastställa hur stillestånd och väntetider på mottagningsplatser påverkar transportkostnaden har tiden för mätning och lossning ändrats genom att addera den genomsnittliga väntetiden vid respektive mottagningsplats med den kalkylerade normaltiden för mätning och lossning. På samma sätt har påverkan av väntetid i skogen beräknats genom att addera den genomsnittliga väntetiden i skogen med den kalkylerade normaltiden för vändning.

Tabell 8. Tidsåtgång för moment vid olika transportavstånd. Egen bearbetning av Gille-kalkyl (2014)

Moment (minuter/vända)	Transportavstånd (km)					
	20	50	100	150	200	250
Körtid	52	101	181	263	344	426
Vändning	5	5	5	5	5	5
Lastningstid	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Bindning	4	4	4	4	4	4
Mätning och lossning	17	17	17	17	17	17
Spilltid	5	6	7	7	8	8
Total	103	153	234	316	398	480

Databehandlingsmetoder

En viktig del i driftsuppföljning är att analysera data med hänsyn till relevans och behandla informationen på ett sätt som gör den lätt att ta till sig för berörda parter. Grafiska framställningar av uppföljningsresultat är ofta hjälpsamma för förståelsen. Diagram ger ofta bättre överblick än siffror i en Tabell. (Persson, 2005). Nedan beskrivs de verktyg som

använts i studien. Valet av verktyg baseras på den typ av data och kvalitativ information studien genererat.

Relationskartläggning

Relationsanalys innebär att uppmätta värden divideras med en bas för att ge ökad förståelse. Genom att tydliggöra olika typer av bristers andel av lämplig bas blir problemens betydelse tydligare. (Sörqvist, 1998)

Relationstal beräknas genom att de uppmätta problemen ställs i relation till en bas som utgörs av ett mått på verksamhetens omfattning. Basen kan till exempel utgöras av omsättning, antal tillverkade enheter eller antal direkta arbetstimmar. Basen bör baseras på den aktuella tidsperiod då bristerna uppmätts. (Sörqvist, 1998). Beräkningsformeln för relationstal är;

$$\text{Relationstal} = \frac{\text{Bristens magnitud}}{\text{Bas}}$$

Relationstal har använts i denna studie för att beräkna genomsnittlig väntetid vid respektive mottagningsplats samt i skogen genom att dividera den totala inrapporterade stilleståndstiden med antal intransporterade lass för respektive plats. Relationskartläggningen gör det möjligt att se hur stor stilleståndstiden är per intransporterat lass vilket är användbart då antalet intransporterade lass under datainsamlingsperioden inte nödvändigtvis sammanfaller med normalläget.

Paretodiagram

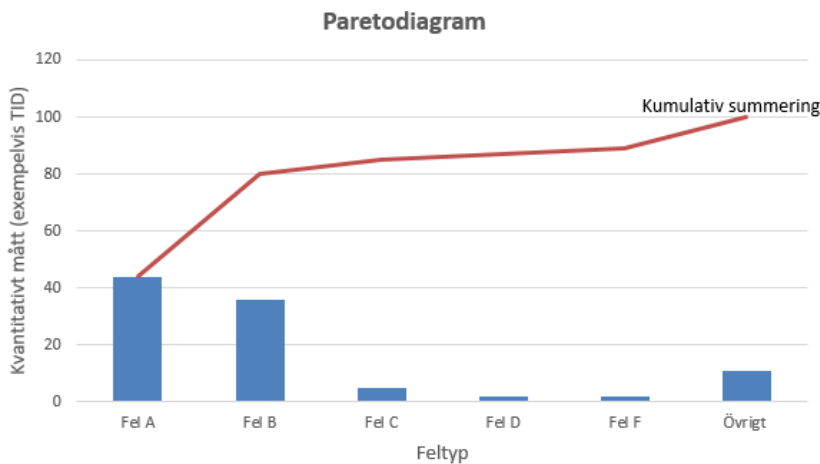
Insamlat data får ett värde först då det analyserats. Analysen ska ligga till grund för de åtgärdsprogram som kan minska bristerna i produktionen. Först när projekt för förbättringar har identifierats kan förbättringsarbetet bli verkningsfullt. Insamlad information visar troligen att det finns många tänkbara projekt för förbättringar. Vid val och prioritering av vilka projekt som ska genomföras ska de brister som är mest frekventa eller som har störst påverkan prioriteras högst. (Sandholm, 2001)

Om bristerna på något sätt klassificeras och fördelas blir det tydligt att fördelningen mellan de olika typerna av brister inte är jämn. Nästan alltid är det ett fåtal problem som står för de flesta driftstoppen och ett fåtal orsaker som står för den största förekomsten av problem. Detta är i linje med paretoregeln. Paretoregeln innebär att ett fåtal av de påverkande faktorerna står för den största delen av resultatet. (Sandholm, 2001)

Paretoregeln kräver att problemen delas upp på något vis. Fördelningen kan till exempel göras per kostnadselement, produkt, produktgrupp, artikel, fabrik, process, avdelning eller orsak (Sörqvist, 1998). Bergman och Klefsjö (2002) påtalar att paretodiagram är mycket hjälpfullt när prioritering av åtgärdsinsatser ska göras, baserat på i vilken ordning problem ska angripas. Paretodiagrammet ger en mycket tydlig bild av hur omfattande olika feltyper är i relation till varandra. (Bergman & Klefsjö, 2002)

Paretodiagrammet är ett omsorterat histogram (Elg m.fl., 2007). Varje typ av problem illustreras med en stapel. Stapelns höjd är lika med kvantiteten på den lodräta axeln. Ordningen mellan problemtyperna är sådan att den problemtyp av störst andel placeras längst till vänster. Därefter placeras problemtyperna i avtagande ordning åt höger. Längst ut till höger placeras "övrigt"-stapeln om en sådan finns. Utöver staplarna finns en linje som visar

den kumulerande andelen. (Bergman & Klefsjö, 2002) Ett exempel på paretodiagram redovisas i Figur 8.



Figur 8. Paretodiagram med staplar och kumulativ summering.

Användande av paretoanalys vid prioritering av åtgärder är ett bra sätt att nå snabba resultat i förbättringsarbete (Sandholm, 2001). Information om nuläget visar de möjligheter till förbättringar som finns. För processer gäller förbättringarna att göra processerna mer effektiva och att minska förekomsten av kvalitetsförluster. (Sandholm, 2001)

Sörqvist (1998) presenterar ett systematiskt tillvägagångssätt vid paretoanalys;

1. Insamlat datamaterial sammanställs. Materialet delas in och summeras i lämpliga kategorier utifrån vad det är som ska undersökas.
2. Kategorierna rangordnas och kategoriernas andelar av totalsumman beräknas.
3. Placering av staplarna i storleksordning. Den största kategorin placeras till vänster, därefter i fallande ordning åt höger.
4. Summakurvan ritas in. Den kumulativt beräknade summan ritas in som en linje ovanför staplarna.
5. Diagrammet analyseras.

(Sörqvist, 1998)

Paretodiagram ger svar på frågan ”vilka är de två eller tre orsaker som har högst påverkan på processens prestation?”. Informationen kan användas till att välja de förbättringsprojekt som ger störst effekt. (Andersen & Fagerhaug, 2002)

I denna undersökning har paretoanalys använts för att utläsa vid vilka platser flest driftstopp uppkommer och vilka orsaker som ligger till grund för de flesta driftstoppen. Paretoanalysen ger en god överblick över vilka problemområden som är störst, vilket kan vara vägledande när beslut om insatser ska fattas.

Trenddiagram

En trendanalys visar datamaterialets riktning eller tendens över en tidsperiod. Begreppet trend delas in i upptrend, nedtrend och konsolidering. Konsolidering innebär att det inte föreligger någon trend. Trender är ofta linjära. (Jakobsson, 2011)

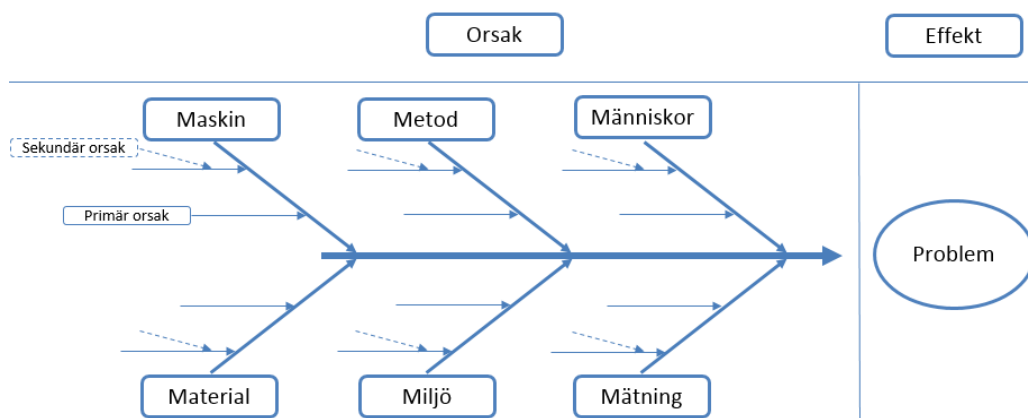
I detta arbete har trendanalys använts i två avseenden, dels för att se om det föreligger någon skillnad i mängden inlämnat datamaterial under datainsamlingsperioden, dels för att se

variationer mellan veckodagarna. Trendanalysen har genomförts genom att sortera datamaterialet i stapeldiagram och infoga trendlinjer.

Ishikawadiagram

För att göra det lättare att välja de mest effektiva åtgärderna för att avhjälpa ett problem måste problemets orsaker identifieras och analyseras. För att fastställa orsaken studeras de symptom som uppstått och troliga hypoteser ställs upp. Ett användbart hjälpmedel är intervjuer med berörda medarbetare. (Sörqvist, 1998)

Vid åskådliggörande av problemets möjliga grundorsaker kan Ishikawadiagram vara ett användbart hjälpmedel, speciellt vid komplexa situationer där flera omständigheter påverkar utfallet. (Berggren et al., 2001). Med hjälp av Ishikawadiagrammet delas problemet upp i beståndsdelar. De potentiella orsakerna delas upp i sex områden; maskin, metod, människor, material, miljö och mätning (Olhager, 2013). Orsakerna som framträder kan vara av primär eller sekundär natur. Primära orsaker har nära koppling till problemet och kan elimineras genom enkla åtgärder, medan sekundära orsaker är mer komplicerade och kräver mer omfattande åtgärder. (Sörqvist, 1998). Bergman och Klefsjö (2001) skriver att Ishikawadiagrammet ger ett användbart underlag för fortsatt problemlösning (Bergman & Klefsjö, 2001). Ett exempel på Ishikawadiagram redovisas i Figur 9.



Figur 9. Exempel på Ishikawadiagram. Egen bearbetning utifrån Sörqvist (1998).

I detta arbete har ishikawadiagram använts för att kartlägga tänkbara orsaker till stilleståndsproblematiken. Genom att samla information från intervjuer med flera berörda parter i verksamheten har tänkbara orsaker i flera delar av verksamheten erhållits. Diagrammet har varit ett användbart hjälpmedel för att strukturera dessa.

Etik

I samband med förbättringsarbete kan personers arbetssituation påverkas. Detta kan leda till att känsliga situationer uppstår. Grunden i etiskt arbete är strävan efter att göra andra människor gott och att minska den skada eller det obehag som kan uppstå. (Sörqvist, 2013)

Det är viktigt att ta hänsyn till etiska aspekter (Olsson & Sörensen, 2011). Ett exempel på detta är gällande inspelning av intervjuer (Bell, 2005). Det kan vara praktiskt att göra ljudupptagningar i samband med intervjuer för att i efterhand kunna kontrollera materialet. En förutsättning för inspelningar av detta slag är respondenternas godkännande. (Bell, 2005)

Vid undersökningar där personer är inblandade är det viktigt att forskaren säkerställer att syftet är känt för deltagarna. Forskaren är ansvarig för att berätta för respondenterna vad undersökningen gäller, varför personerna är av intresse för undersökningen, vilket typ av frågor som kommer att ingå och hur informationen som kommer fram ska behandlas. Med fördel formuleras denna information skriftligt och tillhandahålls till respondenterna i god tid före undersökningens genomförande. (Bell, 2005). Tydlig information minskar risken att motstånd uppstår. Kartläggning av verksamheter kan upplevas som ett hot mot medarbetarna vilket kan skapa motvilja att delta. Detta kan avhjälpas genom att öka kunskapen om kartläggningen och dess avsikt. Genom tydlig information kan motståndet vändas till ett starkt stöd där de berörda medarbetarna ser kartläggningen som ett steg i att få en förbättrad arbetssituation. (Sörqvist, 1998). Under arbetets gång har en god dialog med de åkeriägare vars grupp-bilar deltagit i undersökningen eftersträfvats. På så vis har eventuella frågor om undersökningen kunnat behandlas löpande och de parter som berörts av undersökningen; transportledare, åkeriägare, chaufförer och separatlastarägare har uppmuntrats att ta kontakt vid behov.

Andersen och Fagerhaug (2002) poängterar att mätning av verksamheter inte får användas för negativ återkoppling eller bestraffning. Materialet får inte användas på ett olämpligt sätt för att förmå enskilda arbetare att prestera bättre. För att undvika att mätsystemet utsätts för sabotage får det inte finnas rädsla hos personer för att bli straffade på grund av otillräckliga prestationer. (Andersen & Fagerhaug, 2002). Denna etiska aspekt har tagits i beaktande genom att insamlat data har behandlats kollektivt med undantag från den löpande återkopplingen som på ett neutralt sätt informerat respektive åkeri om dess stopptidsregistrering. Det har under arbetets gång således inte skett jämförelser mellan olika åkerier.

Metodkritik

Vid manuell datainsamling av stopptidsregistrering är reliabiliteten i vissa fall låg. Det är till exempel möjligt att operatörer antecknar stillestånd av olika anledningar när det i själva verket beror på operatörens personliga aktiviteter. Det är inte ovanligt att operatörer glömmer att fylla i stopptider. (Ljungberg, 1998)

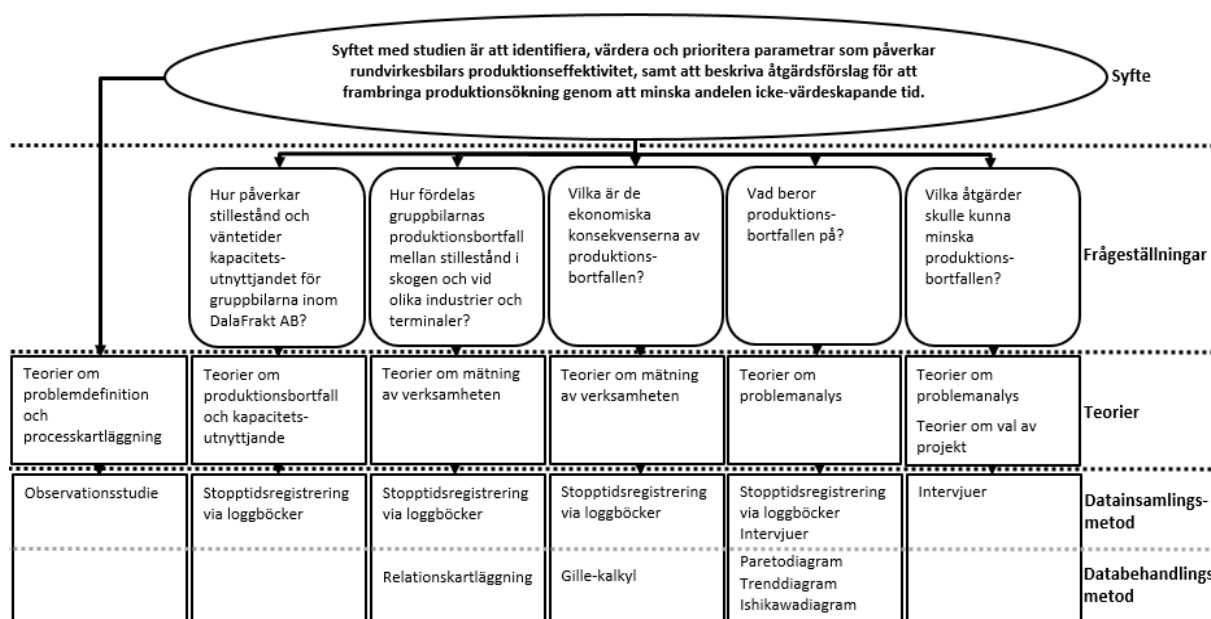
Det kvantitativa data som använts i arbetet har samlats in under perioden 1 februari – 25 mars 2016. Hur årstiderna påverkar lastbilarnas produktionseffektivitet har inte tagits i beaktning i arbetet. Påverkan av detta slag kan till exempel gälla stillestånd till följd av ofarbara vägar vid tjallossning eller halka, parametrar som är uppenbart årstidsbetingade.

Vid intervjuer finns risk för viss skevhet i resultatet eftersom forskaren på olika sätt kan påverka respondenterna på omedvetna grunder (Bell, 2005). Det kan vara så att forskaren styr respondentens svar, till exempel genom ordval och tonfall. (Dahmstöm, 2011)

Det finns risk för skevhet i undersökningen om forskaren är väl insatt i ämnet som studeras. Detta kan visas genom selektivt litteratururval så att den teoretiska referensramen överensstämmer med de egna uppfattningarna eller genom språkbruk som leder läsarens tolkningar. (Bell, 2005)

Metodiskt ramverk för denna studie

För att besvara studiens frågeställningar används ovan nämnda datainsamlingsmetoder och databehandlingsmetoder så som redovisas i Figur 10. Figuren visar hur metodvalen är förbunden med de teorier och frågeställningar som tidigare presenterats.



Figur 10. Metodiskt ramverk.

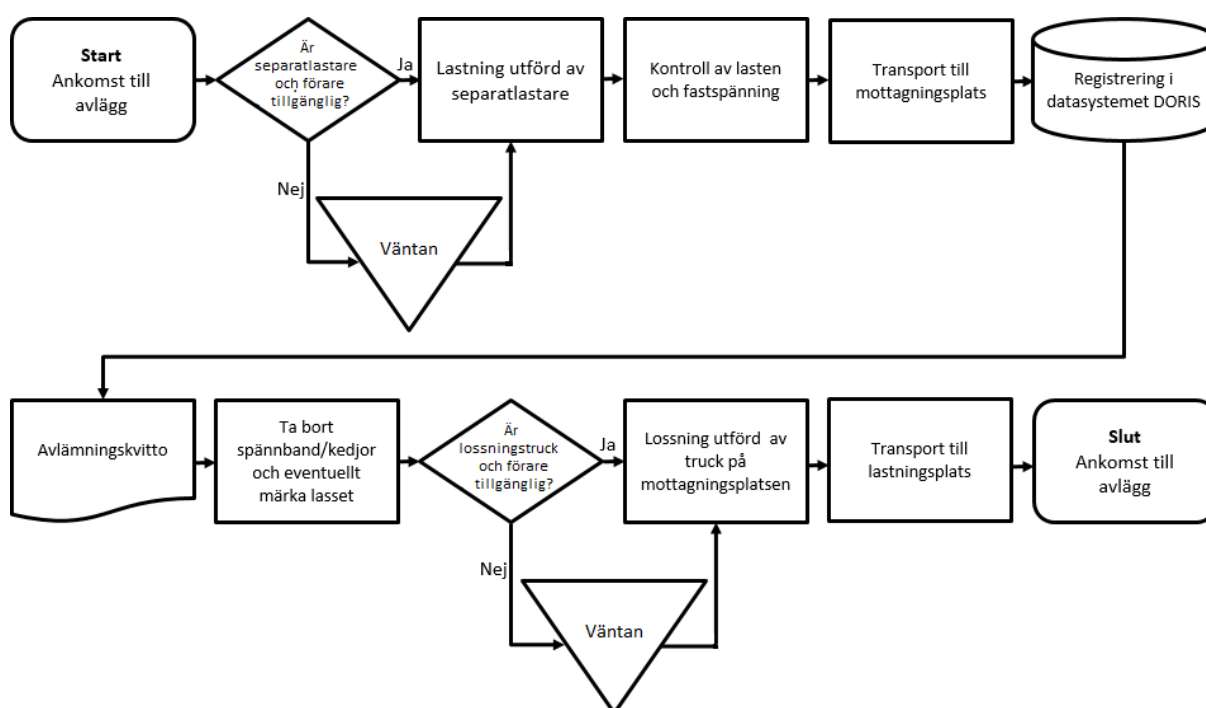
För att utforma en processkarta och definiera icke-värdeskapande aktiviteter utfördes en observationsstudie. För att studera stilleståndens påverkan på kapacitetsutnyttjandet genomfördes stopptidsregistrering med hjälp av loggböcker. Stopptidsregistreringen ligger även till grund för att besvara hur produktionsbortfallen fördelas mellan skogen och mottagningsplatser, för att kartlägga produktionsbortfallens orsaker samt för att fastställa dess ekonomiska konsekvenser. Intervjuer har genomförts för att fastställa produktionsbortfallens grundorsaker vilka senare analyserats med hjälp av paretodiagram, trenddiagram och ishiawadiagram. Intervjuerna syftar även till att besvara vilka åtgärder som skulle kunna minska de uppmätta produktionsbortfallen. Databehandlingsmetoden relationskartläggning har använts för att identifiera den genomsnittliga väntetiden i skogen och på respektive mottagningsplats.

Resultat

I detta kapitel sammanställs, beskrivs och redovisas resultaten från den kvantitativa datainsamlingen, transportkostnadsberäkningen i Gille-kalkyl och intervjuerna. Strukturen på detta kapitel baseras på DMAIC-modellens¹² tre första steg.

Problemdefinition

Grupptransportprocessen illustreras i form av en processkarta i Figur 11. Processkartan visar de olika aktiviteterna i den ordning de förekommer med start och slut då grupp-bilen ankommer till avlägget i skogen. Om det finns grupp-bilar framför som ska lastas när grupp-bilen ankommer till separatlastaren uppstår väntan. Även på mottagningsplatsen uppstår väntan om lossningstruck och truckförare inte är tillgängliga för att lossa grupp-bilen. Utifrån processkartläggningen kunde väntetid identifieras som icke-värdeskapande och således fastslogs att väntetiden var den tid som skulle mätas i studien.



Figur 11. Processkarta över grupptransportprocessen.

De aktiviteter som förekommer i grupptransportprocessen klassificeras i Tabell 9. Utöver de aktiviteter som finns med i processkartan tillkommer även andra aktiviteter som inträffar mer eller mindre sällan och inte ingår i cykeln för varje transporterat lass. Dessa aktiviteter är tankning, reparation, underhåll, rast och skiftbyte.

Tabell 9. Klassificering av grupptransportprocessens aktiviteter

Aktivitet	Klassificering
Väntan	Icke-värdeskapande aktivitet
Lastning av separatlastare	Värdeskapande aktivitet
Kontroll av lasten och fastspänning	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Transport till mottagningsplats	Värdeskapande aktivitet
Registrering i datasystemet DORIS	Värdeskapande aktivitet

¹² DMAIC-modellen – se Figur 4.

Ta bort spännband/kedjor	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Märka upp lasset	Värdeskapande aktivitet
Väntan	Icke-värdeskapande aktivitet
Lossning utförd av truck på mottagningsplatsen	Värdeskapande aktivitet
Transport till lastningsplats	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Tankning	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Reparation	Icke-värdeskapande aktivitet
Underhåll	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Rast	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet
Skiftbyte	Nödvändig icke-värdeskapande aktivitet

Kvantitativt resultat

Mätningarna genererade ett datamaterial med 948 stilleståndsobservationer som tillsammans uppgick till 35 185 stilleståndsminkuter. Den genomsnittliga väntetiden per gruppbil och vecka uppgick till 338 minuter. Frekvensen i vilken operatörerna fyllde i formulären uppgick till 81 %. Antalet intransporterade lass under datainsamlingsperioden för de gruppilar som deltog i studien var 2 360.

Fördelningen av stillestånd och väntetider efter typ av plats redovisas i Tabell 10. Denna fördelning syftar till att besvara frågeställningen ”Hur fördelas gruppilarnas produktionsbortfall mellan stillestånd i skogen och vid industrier och terminaler?”. De platstyper där störst stillestånd uppstår är i skogen samt vid sågverk.

Tabell 10. Fördelning av stillestånd och väntetider efter typ av plats

Typ av plats	Andel (%)
Skogen	54
Sågverk	29
Pappersbruk	11
Terminal	3
Plats ej ifylld	2
Övrigt	1
Total	100

Fördelningen på typ av plats gjordes först i absoluta tal men relaterades sedan med antal inkörda lass till respektive mottagningsplats som bas. Genom relateringen beräknades en genomsnittlig väntetid per intransporterat lass till respektive mottagningsplats. Även denna fördelning syftar till att besvara frågeställningen om fördelningen av gruppilarnas produktionsbortfall mellan skog, industrier och terminaler. Resultatet tydliggörs i Tabell 11 där mottagningsplatserna är sorterade efter högst genomsnittlig väntetid.

Tabell 11. Total stilleståndstid, antal transporterade lass och genomsnittlig väntetid för respektive mottagningsplats

Plats	Total stilleståndstid (min)	Antal intransporterade lass	Genomsnittlig väntetid (min)
Sågverk 1	1324	50	26,48
Sågverk 2	1688	93	18,15
Sågverk 3	1690	124	13,63
Sågverk 4	346	34	10,18
Sågverk 5	3032	336	9,02
Sågverk 6	812	98	8,23
Papper/massaindustri 1	645	80	8,06

Sågverk 7	351	50	7,02
Papper/massaindustri 2	1774	264	6,72
Papper/massaindustri 3	418	68	6,15
Terminal 1	251	41	6,12
Sågverk 8	75	13	5,77
Sågverk 9	484	93	5,2
Terminal 2	221	69	3,2
Terminal 3	718	229	3,14
Sågverk 10	67	23	2,91
Sågverk 11	95	34	2,79
Sågverk 12	66	26	2,54
Papper/massaindustri 4	883	442	2
Papper/massaindustri 5	110	64	1,72
Sågverk 13	137	80	1,71
Sågverk 14	15	49	0,31
Skogen	19015	2360	8,06

För att fastställa vilken ekonomisk påverkan uppmätta stillestånd och väntetider har på transportkostnaden och besvara frågeställningen ”Vilka är de ekonomiska konsekvenserna av produktionsbortfallen?” användes Gille-kalkyl. Stilleståndstiden adderades till den kalkylerade normala tidsåtgången för vändning respektive lossning. Stilleståndens påverkan på transportkostnaden redovisas i Tabell 12. Tabellen är uppdelad i ett antal kolumner för olika transportavstånd. Det beror på att stilleståndstiden har olika stor påverkan på den totala transportkostnaden beroende på transportavståndet. I Tabellen finns även medeltransportavståndet för respektive mottagningsplats med.

Tabell 12. Uppmätta stillestånd och väntetidens ekonomiska påverkan på transportkostnaden för respektive mottagningsplats vid olika transportavstånd

Plats	Verkligt medel- transportavstånd (km)	Genomsnittlig väntetid (min)	Skillnad i transportkostnad vid transportavstånd (%)					
			20 km	50 km	100 km	150 km	200 km	250 km
Sågverk 1	50,78	26,48	12,17	7,91	4,98	3,63	2,84	2,33
Sågverk 2	91,4	18,15	8,35	5,42	3,41	2,48	1,95	1,6
Sågverk 3	128,65	13,63	6,27	4,07	2,56	1,87	1,46	1,2
Sågverk 4	166,03	10,18	4,68	3,04	1,92	1,39	1,09	0,9
Sågverk 5	76,07	9,02	4,15	2,7	1,7	1,24	0,97	0,8
Sågverk 6	159,04	8,23	3,78	2,46	1,55	1,13	0,88	0,73
Papper/massaindustri 1	90,65	8,06	3,71	2,41	1,52	1,1	0,87	0,71
Sågverk 7	54,48	7,02	3,23	2,1	1,32	0,96	0,75	0,62
Papper/massaindustri 2	117,83	6,72	3,09	2,01	1,26	0,92	0,72	0,59
Papper/massaindustri 3	108,24	6,15	2,83	1,84	1,16	0,84	0,66	0,54
Terminal 1	26,1	6,12	2,81	1,83	1,15	0,84	0,66	0,54
Sågverk 8	166,15	5,77	2,65	1,72	1,09	0,79	0,62	0,51
Sågverk 9	148,87	5,2	2,39	1,55	0,98	0,71	0,56	0,46
Terminal 2	79,67	3,2	1,47	0,96	0,6	0,44	0,34	0,28
Terminal 3	65,24	3,14	1,44	0,94	0,59	0,43	0,34	0,28
Sågverk 10	67,26	2,91	1,34	0,87	0,55	0,4	0,31	0,26
Sågverk 11	68,41	2,79	1,28	0,83	0,53	0,38	0,3	0,25
Sågverk 12	86,65	2,54	1,17	0,76	0,48	0,35	0,27	0,22
Papper/massaindustri 4	69,79	2	0,92	0,6	0,38	0,27	0,22	0,18
Papper/massaindustri 5	166,22	1,72	0,79	0,51	0,32	0,24	0,19	0,15
Sågverk 13	64,4	1,71	0,79	0,51	0,32	0,23	0,18	0,15
Sågverk 14	47,22	0,31	0,14	0,09	0,06	0,04	0,03	0,03

Medel mottagningsplats	91,02	6,44	2,96	1,92	1,21	0,88	0,69	0,57
Skogen	-	8,06	3,71	2,41	1,52	1,1	0,87	0,71

Orsaker till stillestånd i skogen redovisas i Tabell 13. Denna fördelning syftar till att besvara frågeställningen ”Vad beror produktionsbortfallen på?”.

Tabell 13. Orsaker till stillestånd i skogen

Orsak	Andel (%)
Kö	62
Dåligt väglag	8
Flytt	7
Väntan på separatlastare	5
Skvättplockning	4
Fastkörning	3
Fastkörning annan bil	3
Lastaren trasig	2
Väntan på väghållning	1
Övrigt	5
Total	100

Orsaker till stillestånd på mottagningsplatserna redovisas i Tabell 14. Detta är en sammanställning för samtliga mottagningsplatser. Orsaksfördelningen för respektive mottagningsplats redovisas i Bilaga 2. Även denna fördelning syftar till att besvara frågeställningen ”Vad beror produktionsbortfallen på?”.

Tabell 14. Orsaker till stillestånd vid mottagningsplats

Orsak	Andel (%)
Kö	75
Rast	10
Skiftbyte	3
Övrigt	12
Total	100

Det insamlade materialet fördelat på datum redovisas i Bilaga 3.

Kvalitativt resultat

Under stopptidsregistrering och intervjuer har framkommit att det finns ett antal orsaker till att stillestånd uppstår. Intervjuerna syftar till att besvara frågeställningarna ”Vad beror produktionsbortfallen på?” och ”Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?”. Resultatet av intervjuerna sammanfattas nedan.

Väghållning och dåligt väglag

Ibland inträffar att separatlastare och grupp-bilar måste vänta på att skogsbilvägar underhålls genom sandning, plogning eller hyvling. Att se till att vägarna är körbara är transportledarnas och lastarförarnas ansvar, ett mandat som separatlastarägare A förklarar att uppdragsgivaren tilldelat dem. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Vägarnas tillstånd säkerställs till stor del av att separatlastarförarna har mycket god lokalkännedom och känner till stora delar av vägnätet. I de fall där separatlastarförarna inte känner till den aktuella vägens tillstånd kontaktas tredje part, alternativt åker transportledarna dit med personbil och ser efter i vilket skick vägen är.

(Pers. komm. Transportledare A). Separatlastarägare B berättar att han och enskilda gruppbilsåkeriägare ofta åker runt och kontrollerar vägar och avlägg på sin fritid (Pers. komm. Separatlastarägare B). Denna tid debiteras inte utan sker ideellt (Pers. komm. Transportledare A). Separatlastarägare A säger att det är ovanligt att vägar inte är i gott skick när gruppen kommer dit. Väntan på väghållning uppstår istället om väglaget förändras under dagen då lastbilarna är där och kör. Det kan till exempel komma snöfall eller regn som ändrar förutsättningarna på vägen. (Pers. komm. Separatlastarägare A)

Åkeriägare B menar att väghållningen skiljer mellan olika områden och fungerar bättre i vissa områden än i andra. Detta beror på att det är olika personer som ansvarar för vägarna. Vidare säger Åkeriägare B att denna skillnad är något som DalaFrakt AB borde ta tag i eftersom dikeskörningar kan bli väldigt kostsamma och ibland beror de på att väghållningen varit undermålig. Ett exempel är en väg där två gruppbilar körde i diket varav Åkeriägare B var den ena. De båda fick skador på fordonen till en kostnad av uppskattningsvis 35 000 kronor vardera. Åkeriägare B menar att DalaFrakt AB och separatlastarförarna måste ställa hårdare krav på uppdragsgivaren om att vägarna ska bli iordninggjorda. Han önskar även att transportledarna vore mer aktiva i fält och kontrollerade vägar i större utsträckning, något som skedde tidigare. Han hävdar att problem med bristande väglag var mindre förr när transportledarna hade större kunskap om hur vägarna såg ut och visste vilka vägar som var farbara och vilka som inte var det. Att denna kunskap minskat är en följd av centraliserad transportledning. Vidare menar Åkeriägare B att transportledarna borde ta till sig operatörernas synpunkter om vägarna och inte bara lastarförarens dito. Enligt honom görs vägar ofta inte iordning innan gruppen kommer för att de ska "dit och prova" först. (Pers. komm. Åkeriägare B). Även Separatlastarägare B tror att väghållningen hade fungerat bättre om transportledarna varit mer ute i fält, förutsatt att de besitter kunskap om hur bärighet av vägar kan bedömas. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Åkeriägare C anser att det vore positivt om transportledarna hade bättre kännedom om hur vägarna ser ut. Det händer att separatlastaren och gruppbilar är ute och letar farbara vägar vilket är väldigt ineffektivt och kostsamt att köra runt lastbilar för att göra. Att stationera transportledarna närmare sitt ansvarsområde vore bra då det är billigare för transportledaren att kontrollera vägar i personbil än att en grupp ska göra det med lastbil. Dessutom skulle lastarföraren avlastas som idag har en mycket utsatt position då han måste ansvara för alla vägar och ständigt ligga steget före, menar Åkeriägare C. (Pers. komm. Åkeriägare C). Transportledare B berättar att transportledningen inte har någon avsatt tid för att vara ute i fält, men att de är ute en del då det finns utrymme i deras arbetstid (Pers. komm. Transportledare B). Det är inte möjligt tidsmässigt för transportledarna att vara ute och titta på alla vägar (Pers. komm. Transportledare C), utan de lägger fokus på de poster där de misstänker att det är problem. (Pers. komm. Transportledare B)

Långberg menar att det i avtalet står att befraktaren ansvarar för att vägarna är framkomliga och att det därför varken ligger på transportledarnas eller transportörernas bord. Centraliserad transportledning har lett till att transportörerna själva åker ut och kontrollerar vägar på sin fritid vilket gör att det finns stora dolda kostnader för att få systemet att fungera. Långberg hävdar att det är oväsentligt var transportledarna är stationerade om det är tydligt i avtalen vem som ska göra vad. Befraktaren har möjlighet att betala transportörerna eller transportledarna för att sköta vägkontroller men Långberg menar att detta inte ska ske ideellt och tror att det är viktigt att börja med avtalstecknandet. (Pers. komm. Långberg)

Separatlastarägare A berättar att alla gruppbilarna har sandspridare och om det är en kortare vägbit kan gruppbilarna sanda själva med hjälp av dessa. När de är åtta till tio gruppbilarna på samma trakt kan de sanda en väg utan att ta dit en sandbil. Problemet med detta upplever Separatlastarägare A är att sandspridarna måste fyllas manuellt. Det tar några minuter att stanna vid en sanddepå och fylla upp sandspridarna vilket kan upplevas som ett stressmoment som gör att operatören hellre åker och halkar. Även Åkeriägare C menar att det är många som drar sig för att skotta i sandspridarna. Han påtalar att det har blivit färre ställen där det finns möjlighet att fylla sandspridarna. (Pers. komm. Åkeriägare C). Separatlastarägare A berättar att uppdragsgivaren har ifrågasatt i förhandlingar om gruppbilarna verkligen ska ha sandspridare, alltså om den extra vikten det innebär ska vara med i kalkyleringen, eftersom uppdragsgivaren ändå får bekosta så mycket sandning (Pers. komm. Separatlastarägare A). Åkeriägare B berättar att vissa använder sandspridarna flitigt medan andra använder dem mindre. En del borde bli bättre på att använda sandspridarna och andra borde göra iordning dem så att de överhuvudtaget fungerar. (Pers. komm. Åkeriägare B). Transportledare A bekräftar att sandspridarna inte brukas i så stor utsträckning som möjligt. En besvärlig backe kan grusas upp på nolltid av en grupp. Sandspridarna på en gruppbil kan grusa cirka 300 meter. Transportledare A tror att anledningen till att sandspridarna inte används är lathet, att chauffören inte orkar skotta i grus i spridarna. Lastarörarna och de gruppbilarna som grusar flitigt tjarar på sina kollegor att de ska hjälpa till att grusa. (Pers. komm. Transportledare A). Transportledare B menar att det finns utvecklingspotential gällande grusning med egna sandspridare (Pers. komm. Transportledare B). Separatlastarägare B hävdar att fastkörningar skulle kunna undvikas om transportörerna använde sandspridarna i större utsträckning. Han menar att han ofta måste påtala att gruppbilarna ska sanda när det är halt och att det inte sker per automatik. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Hur väglaget upplevs skiljer sig från person till person. När en operatör tycker att det är mycket halt kan en annan tycka att det inte alls är halt utan att det går bra att köra. Skillnaden kan även bero på utrustningen. Vissa gruppbilarna har gamla, hårda däck som inte drar riktigt bra. Även slitna däck utan mönster gör att det blir extra halkigt. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Separatlastarägare B menar att tandembilar som inte kan lyfta en axel är ett problem då de har svårare att ta sig fram. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Fastkörning

Ibland uppstår stillestånd till följd av fastkörning eller att ett framförvarande ekipage kört fast. Transportledare B säger att fastkörningar kan bero på väderförändringar som sker under tiden gruppen är på plats och det inte signaleras i tid att åtgärder krävs (Pers. komm. Transportledare B). Separatlastarägare B påtalar att fastkörningar ofta är chaufförsrelaterade och att det i många fall spelar det in vem som sitter bakom ratten. Det är inte bara nybörjare som kör fast utan det har att göra med hur operatören kör. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Även Åkeriägare C säger att fastkörningar ibland beror på vem som kör lastbilen. När operatörer inte lyssnar på varandra kan det sluta med att de kör fast. (Pers. komm. Åkeriägare C). Det kan även finnas förklaring i att vissa kör med sämre däck och att några kör med icke-fungerande sandspridare. (Pers. komm. Transportledare A)

Åkeriägare A säger att vid inskaffande av gruppbil kan man köpa vad för bil som helst och sätta vem som helst bakom ratten. Separatlastarägare A förklarar att det är i stort sett samma personer som kör fast vilket kan bero på dålig rutin. Det krävs en speciell körteknik för att ta sig fram på vinterväglag med en tom gruppbil. Bilen är lätt i bakändan och slirar lätt då den tappar greppet. En viktig avvägning är farten. Det går inte att åka för fort eller för sakta, menar Separatlastarägare A. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Åkeriägare B bekräftar att en del av

fastkörningarna beror på att de under vintern haft några nybörjare med i gruppen som kanske inte varit helt lämpliga att köra i skogen. Han menar att nya som börjar inte tycks vilja lyssna på dem som varit med längre. Han har försökt ge tips och råd men nybörjarna har inte tagit tillvara på det vilket har gjort att han slutat försöka hjälpa dem och menar att de får klara sig själva. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Åkeriägare B fastslår att fastkörningar är inte enbart årstidsbetingade. Halka är årstidsbetingat, men blöta vägar dras skogstransportörer med under hela barmarkssäsongen. Ofta har skogsmaskinerna kört sönder vägen vid avverkning och skotning vilket inte uppmärksammas så att vägen kan göras iordning innan gruppen kommer dit. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Trasig separatlastare

En annan orsak till stillestånd är att separatlastaren går sönder och inte kan lasta virke på gruppbilarna. Om haverier uppstår och det tar tid att få igång separatlastaren får gruppbilarna vänta (Pers. komm. Transportledare B). Åkeriägare B menar att detta problem aldrig går att komma ifrån, då det helt enkelt inträffar då och då att maskinell utrustning går sönder (Pers. komm. Åkeriägare B). Slitdelar, till exempel hydraulslangar, går inte att byta i förebyggande syfte utan byts när de går sönder (Pers. komm. Transportledare A). Vissa slangar tar längre tid att byta än andra (Pers. komm. Separatlastarägare A). Om något går sönder på separatlastaren finns möjlighet för de gruppilsoperatörer som är på plats att hjälpa separatlastarägaren att åtgärda problemet. Det förutsätter dock att intresse och kunskap finns hos de operatörer det gäller. Transportledare A menar att de som har kunskap hjälper till i en sådan situation då alla är måna om att få igång utrustningen. (Pers. komm. Transportledare A). Separatlastarägare B menar att vissa chaufförer är hjälpsamma när någonting går sönder, medan andra sitter och väntar på att det ska börja fungera igen. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Väntetid på morgonen

Den största orsaken till stillestånd i skogen är kö. Separatlastarägare A menar att kön skogen skapas redan på måndag morgon då alla gruppilar är tomma och kommer till skogen samtidigt (Pers. komm. Separatlastarägare A). Även Transportledare B säger att alla gruppilar står redo i skogen på måndag morgon när separatlastarna kommer dit. Han menar att det finns tydlig information om när separatlastaren ska vara ute och då vill alla vara på plats och börja direkt. (Pers. komm. Transportledare B). Separatlastarägare A uppger dock att det varit oklart när gruppen ska börja köra på morgonen (Pers. komm. Separatlastarägare A). Enligt Transportledare A är väntan på separatlastare till viss del självförvällat då gruppbilarna åker ut tidigt på morgonen trots att de vet att separatlastaren inte är på plats ännu. (Pers. komm. Transportledare A). Åkeriägare B tror inte att lösningen är att tidigarelägga den tid då separatlastaren är på plats på måndag morgon, men han menar att det är viktigt att separatlastaren är konsekvent i vilken tid han är på plats så att alla gruppilsoperatörer vet, vilket han upplever inte sker idag. Förutsatt att gruppbilarna fortsätter åka i sin normala tid och inte åker tidigare kommer då köerna att minska, hävdar Åkeriägare B. Vidare säger Åkeriägare B att separatseparatlastaren åker från sin stationeringsplats samma tid på morgonen oavsett vart han ska, istället för att vara framme samma tid oavsett var i det geografiska verksamhetsområdet de ska vara och köra under dagen. Åkeriägare B menar att det vore bättre om separatlastaren var på plats i skogen samma tid varje dag istället för att åka hemifrån samma tid varje dag. Gruppbilarna är stationerade på olika platser och deras planering skulle underlättas av detta. Problemet med oklara starttider påverkar stämningen negativt. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Transportledare B uppger att det inte är kommunicerat från transportledningen när separatlastaren ska åka hemifrån eller vara på plats på morgonen. Det är upp till separatlastarägarna att avgöra när de ska starta på morgonen. Om alla skulle starta hemifrån samma tid på morgonen skulle det bli en naturlig spridning på gruppbilarna. (Pers. komm. Transportledare B). Transportledare A tror att ett sätt att lösa problemet är att ha starttider för respektive gruppbil, men att detta blir svårt då gruppbilarna är så geografiskt utspridda (Pers. komm. Transportledare A). Inte heller Åkeriägare B tror att starttider skulle fungera (Pers. komm. Åkeriägare B). Åkeriägare C menar att alla gruppilschaufförer och åkeriägare vill vara på plats först eftersom det innebär fördelar i form av att den som är först på plats får större möjlighet att välja vart denne ska åka. (Pers. komm. Åkeriägare C). Åkeriägare A menar att den som är först vid separatlastaren ofta hinner köra en vända till. (Pers. komm. Åkeriägare A)

Separatlastarägare B berättar att de tidigare haft en startlista över vilken tid gruppbilarna skulle vara i skogen på morgonen. De tog bort startlistan vilket resulterat i att på måndag morgon står alla bilar och väntar i skogen när separatlastaren kommer vilket Separatlastarägare B tycker är onödigt. Det händer att gruppbilarna är på plats nästan en timme innan separatseparatlastaren på måndag morgon. Separatlastarägare B tycker att situationen blivit uppskruvad, inhuman och ohållbart stressig och förklarar att han ibland åker ut till skogen utan att ha sovit då han inte får någon nattro på söndag kväll. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Separatlastarägare A tror att det kan ha blivit en statusfråga för gruppilsoperatörerna att gå upp tidigt. (Pers. komm. Separatlastarägare A)

Produktiv tid

Separatlastaren som Separatlastarägare B kör är produktiv dygnet runt under veckodagarna, medan Separatlastarägare A under datainsamlingsperioden låtit sitt fordon stå ett par timmar under natten. Separatlastarägare A förklarar att han försöker att få spridning av gruppbilarna på morgonen genom att några bilar blir upplastade kvällen innan så att de kan starta med lass medan några andra kan starta tomma. Detta system brister då vissa som börjar dagen med lass då åker tidigare på morgonen så att de blir lossade på mottagningsplatsen och är tillbaka i skogen samtidigt som de som startar utan lass. Genom att göra så spricker idén om att försöka få spridning redan på morgonen, menar Separatlastarägare A. Så som det sett ut under datainsamlingsperioden börjar separatlastare A mellan tre och halv fyra på morgonen, har skiftbyte vid klockan 14 och kör till kl 1-2 på natten. Det blir då ett glapp på natten vilket Separatlastarägare A tycker är bra för då finns det tid att åtgärda eventuella fel på separatlastaren, sköta smörjning och dylikt. Ska det gå dygnet runt får sådana saker vänta till helgerna eller fixas provisoriskt i skogen. Vidare säger Separatlastarägare A att många anser att separatseparatlastaren ska vara produktiv dygnet runt. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Separatlastarägare B hävdar att transportörerna upplever situationen som mindre stressig när separatseparatlastaren är ute dygnet runt. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Åkeriägare B menar att spridningen på bilarna skulle bli bättre och att kötiden skulle minska om separatlastare A var produktiv dygnet runt. Problemet är att motivera dessa extra timmar ekonomiskt då det måste löna sig att låta separatlastaren gå de extra timmarna. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Fortsättningsvis ska båda lastarna gå dygnet runt vilket borde begränsa väntan på separatlastare under morgnarna tisdag till fredag. När separatlastaren står en stund under natten uppstår samma fenomen varje dag som på måndagen, det vill säga att flera bilar vill vara först på plats vilket skapar ansamling och väntetid. Att separatlastaren är ute dygnet runt gör att bilar som är stationerade långt bort inte behöver åka hem med lastbilen under natten.

Dygnet runt-körningen minskar således både stillestånd och tomkörningen. (Pers. komm. Transportledare A)

Vissa grupp-bilar är produktiva dygnet runt under veckodagarna medan andra åker hem med lastbilen ett par timmar på natten. Separatlastarägare B upplever att de som ställer bilen ett par timmar på natten ofta kommer till separatseparatlastaren samtidigt som de bilar som kör dygnet runt vilket gör att det blir en ansamling. Detta skulle kunna avhjälpas genom att de bilar som ställer ett par timmar på natten börjar något tidigare eller något senare på morgonen, menar han. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Grupptransportsystemets dynamik

Åkeriägare B säger att kö i skogen är mycket kostsamt eftersom åkerierna inte erhåller någon ersättning för den. Han menar att en nyckel för att minska kötiden i skogen är att ha rätt antal grupp-bilar på rätt ställe vilket han tror skulle gå att uppnå om transportledningen arbetade mer med att få ett dynamiskt flöde av grupp-bilar mellan separatlastarna. Åkeriägare B menar att det inte fungerar i dagsläget utan att varje separatlastare har "sina" bilar och konflikter uppstår om bilar åker emellan. Att säkerställa att bilantalet är rätt är en fråga för transportledningen, menar Åkeriägare B. Antalet grupp-bilar vid respektive separatseparatlastare måste anpassas efter transportavståndet. Åkeriägare B menar att antalet grupp-bilar ofta är för många i förhållande till de medeltransportavstånd de kör på. Han menar att en bra riktlinje för hur många som är lämpligt är en grupp-bil per tionde kilometer i medeltransportavstånd till mottagningsplatserna. Om inte antalet grupp-bilar anpassas efter transportavståndet blir väntetiderna högre när transportavståndet är kortare. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Separatlastarägare A berättar att det varit många grupp-bilar vid hans separatseparatlastare under datainsamlingsperioden, ofta tio stycken. Han undrar om inte det är för många egentligen, åtminstone i vissa lägen. Åtta bilar hade varit mer normalt, hävdar han. (Separatlastarägare A). Separatlastarägare B menar istället att antalet grupp-bilar är för litet utifrån de transportavstånd de har. Han menar, liksom Åkeriägare B, att en grupp-bil per transportmil är lagom. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Åkeriägare C tror att det är svårt att få ett dynamiskt flöde av bilar mellan lastarna på grund av att åkeriägare och chaufförer tar sig friheten att ändå åka till den separatlastare det passar dem, oavsett vad transportledningen säger (Pers. komm. Åkeriägare C). Den geografiska placeringen av bilar försvårar möjligheten att få ett dynamiskt flöde mellan lastarna. Transportledare B upplever att transportledningen kan styra bilarna mellan lastarna till viss del och berättar att dynamiken är något som de arbetar med. Om den ena separatseparatlastaren skickar grupp-bilar på korta avstånd försöker transportledningen se till att den andra skickar grupp-bilar på långa avstånd och då kan arbeta med fler grupp-bilar under den dagen. Vidare fastslår Transportledare B att stillestånd lätt uppstår när för många grupp-bilar kör på korta transportavstånd och att transportledarna har en viktig roll i att fördela bilarna beroende på var lastarna håller till för att få ett så bra flyt som möjligt. Kö vid separatlastaren ska undvikas och då är transportavstånd och bilantal en viktig fråga, hävdar Transportledare B. (Pers. komm. Transportledare B)

Åkeriägare C berättar att vissa åkeriägare och chaufförer är mer stressade än andra och kör ikapp framförvarande ekipage på väg till eller från mottagningsplatsen. Enligt god sed är det inte tillåtet att köra förbi varandra så det finns egentligen ingen anledning till att köra ikapp, menar han. (Pers. komm. Åkeriägare C). Åkeriägare A säger att det finns chaufförer som till varje pris ska ikapp bilen före. Detta skapar problem i flera aspekter, det krävs extra bränsle,

innebär onödigt däckslitage och genererar väntetid. Åkeriägare A upplever att tempot ökat med åren. (Pers. komm. Åkeriägare A). Transportledare C tror att en anledning till att grupp-bilar ansamlas är att de vill ha sällskap och till exempel stannar och äter tillsammans. (Pers. komm. Transportledare C)

Vägsystemens utformning

Transportledare A säger att transportledningen inte tar hänsyn till vägsystemens utformning när de avgör vilka poster som ska bli kranbilsposter respektive gruppbilsposter. Istället menar han att den bedömningen baseras nästan uteslutande på hur stor volym posten består av. (Pers. komm. Transportledare A). Separatlastarägare B hävdar att det finns poster med stora avverkningsvolymmer som inte lämpar sig för gruppbilskörning. Enligt honom är det avgörande hur virket ligger på avlägget. En bra gruppbilspost ska enligt honom vara koncentrerad med mycket virke i varje virkesvältor istället för utspritt i flera småhögar. När det är många små virkesvirkesvältor tar lastningen lång tid. Det skiljer mycket mellan olika skotarförare hur virkesvältorna placeras. Separatlastarägare B tror att denna skillnad beror på slarv. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

För att en post ska passa för gruppbilskörning krävs att bärigheten på vägen är god samt att det finns en rymlig vändplan och goda mötesmöjligheter. Dessa förutsättningar gör det möjligt att få bra rullians, menar Separatlastarägare B. Hur fort det går att åka på skogsbilvägen spelar också roll, det gör stor skillnad om det går att köra 15 kilometer i timmen eller om det går att köra 5 kilometer i timmen. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Även Separatlastarägare A belyser frågan omvägens framkomlighet. Han förklarar att ibland får grupp-bilar stå och vänta flera kilometer före avlägget för att det inte finns möjlighet att komma in och vända. Idealet är att det finns möjlighet till rundkörning så att ingen behöver vänta. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Åkeriägare B önskar att transportledningen inte bara tog hänsyn till avläggens storlek utan även till hur vägar och avlägg ser ut med möten och vändplaner så att det kan bli ett bra flyt vid gruppbilstrasport. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Svårastade avlägg

Ibland är förutsättningarna för lastning sämre än normalt. Det kan till exempel vara så att virket ligger långt från vägen, för nära vägen eller att det är slarvigt upplagt i vältorna. Separatlastarägare A menar att det finns skotarförare som lägger virkesvältor som underlättar lastningen samtidigt som det finns skotarförare som lägger virkesvältor som försvårar lastningen så att den tar längre tid. (Pers. komm. Separatlastarägare A). Transportledare B menar att det är viktigt att DalaFrakt AB informeras om de fall då virke ligger illa så att de kan föra vidare informationen till uppdragsgivaren (Pers. komm. Transportledare B). Åkeriägare B menar att köer i skogen blir ett större problem när lastningen tar extra lång tid. Han menar att det är skotarföraren som kan göra något åt det och ifrågasätter huruvida skotarförarna fått information om hur virkesvältor bör vara utformade när virket ska transporteras med grupp. (Pers. komm. Åkeriägare B). Transportledare A säger att hur virket ligger beror på hur skotarförarna gör och att det inte finns någon kontakt mellan dem och DalaFrakt AB. Små högar förekommer ofta vid gallringar och beror på att det går snabbare för skotaren att bara åka ut från skogen och lägga av virket där han kommer ut. (Pers. komm. Transportledare A) En post där virket ligger utspritt i många små högar är inte optimalt för en grupp, menar Transportledare B. Samtidigt har transportledningen inte möjlighet att se huruvida virket ligger i få stora virkesvältor eller i många små via sitt datasystem, det kan man bara se på plats. Transportledare A nämner att en uppföljning är på gång beträffande hur avlägg ser ut. Den sker på initiativ av uppdragsgivaren. (Pers. komm. Transportledare A). Ett sätt att effektivisera hanteringen av små högar på avläggen är att först skicka en kranbil till

posten som plockar bort de minsta högarna (Pers. komm. Transportledare B). Även Separatlastarägare B menar att en lösning är att först skicka en kranbil till posten varefter gruppen kan komma dit och hämta de stora volymerna. (Pers. komm. Separatlastarägare B). För att få bättre avlägg med färre virkesvältor menar Långberg att det behövs avläggsinstruktioner. Han hävdar att det uppstått en suboptimering som innebär att skotaren kör så effektivt som möjligt vilket skapar problem för separatlastare och transportörer. (Pers. komm. Långberg)

Skvättplockning

När separatseparatlastare och grupp-bilar plockar små partier med virke för att få ihop ett helt lass kallas det skvättplockning. Transportledare B säger att skvättplockning uppstår när separatlastaren tömmer avläggen. Det kan även uppstå till följd av önskemål och prioriteringar från uppdragsgivaren. (Pers. komm. Transportledare B). Ibland sker skvättplockning för att grupp-bilar ska få med sig virke till en viss destination för att slippa tomkörning om de ska till verkstaden eller till sin stationeringsort (Pers. komm. Transportledare A). Transportledare B upplever att det ibland uppstår skvättplockning som inte är optimal att göra med grupp. Enligt honom ska en grupp köra så lite skvättplockning som möjligt då det inte är effektivt för en separatseparatlastare. (Pers. komm. Transportledare B). Åkeriägare B hävdar att skvättplockning bygger kö och inte ska förekomma med grupp överhuvudtaget. Anledningen att det förekommer är att de alltid gjort så. (Pers. komm. Åkeriägare B). Separatlastarägare A menar dock att han ibland kan vara tvungen att plocka ihop skvättar, till exempel om alternativet är att flytta till ett annat ställe. Det kan då vara ett sämre alternativ för grupp-bilarna att flytta än att plocka skvättar. Ibland kan skvättplockningen vara ett nödvändigt ont. (Pers. komm. Separatlastarägare A)

Ett alternativ till skvättplockning med separatseparatlastare och grupp-bilar är att ha ett koncept som kallas städbil. En städbil är en kranbil som åker efter gruppen då de lämnat avlägg och rensar undan små högar och ”rester” som blivit kvar. På så vis kan grupperna ägna sig åt att flytta stora volymer istället för att plocka små högar. Konceptet med städbil är enligt Transportledare A väldigt praktiskt men ger dålig lönsamhet för den åkeriägare som äger städbilen eftersom uppdragsgivaren inte betalar ut någon större ersättning för städning. (Pers. komm. Transportledare A). Transportledare B säger att DalaFrakt AB inte har kontrakterat några städbilar utan att alla kranbilar ska hjälpas åt. Det optimala är att separatseparatlastaren lämnar så pass tidigt att gruppen inte behöver hålla på med någon skvättplockning samtidigt som det finns kvar så pass mycket virke kvar att kranbilen som kommer dit efteråt får fullt lass. För att det ska fungera krävs nära samarbete mellan separatlastarförare, städbilsoperatör och transportledning. (Pers. komm. Transportledare B). Även Åkeriägare B menar att konceptet städbil kräver att separatlastarägaren och städbilsoperatörerna är otroligt synkade eller att de tillhör samma åkeri. Åkeriägare B tror att skvättplockningen skulle minska om transportledningen var tydlig med att grupp-bilar och separatseparatlastare ska flytta när det inte finns tillräckligt med virke kvar. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Flytter

Flytter uppstår när separatseparatlastaren måste lämna trakten och åka vidare. Det optimala är att genomföra flytten medan grupp-bilarna är på väg till eller från mottagningsplats vilket är mycket svårt att få till (Pers. komm. Transportledare C). Flytt kan innebära att grupp-bilar måste vänta vid det nya avlägget innan separatseparatlastaren hunnit dit. Ibland sker flytter på grund av trånga avlägg då gruppen måste åka dit för att köra undan virke så att skotarenförare kan köra ut mer (Pers. komm. Transportledare B). I största möjliga mån läggs flytter när det passar bäst (Pers. komm. Transportledare A). Om flytt sker vid rätt tid menar

Separatlastarägare B att ingen gruppbil behöver vänta. Stannar separatseparatlastaren för länge vid ett avlägg har gruppbilarna börjat komma tillbaka innan han hunnit flytta. Flytten får inte vara för lång och Separatlastarägare B menar att transportledningen har en viktig roll gällande att flytterna passar bra i avstånd. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Åkeriägare B menar att stillestånd till följd av flytt beror på att de är för många gruppilar. Det blir för lång tid mellan att första grupp bilen blivit lastad och åker iväg tills att sista grupp bilen åker iväg. Då hinner inte separatseparatlastaren flytta innan de första grupp bilarna kommit tillbaks. (Pers. komm. Åkeriägare B). När det blir för små poster och för många flytter är inte gruppkörning effektivt. (Pers. komm. Långberg)

Transportledare B berättar om ett datasystem som nyligen installerats i grupp bilarna och separatlastaren vilket kommer att göra det möjligt för separatlastarföraren att i realtid se var grupp bilarna befinner sig på en karta. Detta tror han kommer att underlätta planeringen för separatlastarföraren. (Pers. komm. Transportledare B)

Spridning och kvotsystem

Separatlastarägare B hävdar att den viktigaste åtgärden för att få bort väntetider är att skapa större möjlighet att sprida grupp bilarna från skogen till olika mottagningsplatser. Om större möjlighet att sprida grupp bilarna fanns hade de inte klumpat ihop sig utan kommit tillbaks till skogen vid olika tider. Istället är ofta fallet att alla grupp bilar måste åka från separatseparatlastaren till samma mottagningsplats. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Blir det stopp någonstans eller kö vid industrin kommer alla tillbaka samtidigt. (Pers. komm. Åkeriägare C). Spridning från avlägg mot olika mottagningsplatser görs i så stor utsträckning det går, menar Transportledare A, men begränsas av kvoter och mottagningsplatsernas varierande öppettider (Pers. komm. Transportledare A). Även prioritering och låga lager på vissa mottagningsplatser gör att alla grupp bilar skickas från separatseparatlastaren till en mottagningsplats istället för att spridas. Prioritering innebär ofta att gruppen måste lämna trakten och flytta efter att bara ha kört undan enstaka sortiment. Nästa gång de kommer till trakten finns färre sortiment kvar att sprida grupp bilarna på. (Pers. komm. Transportledare B). Ibland finns bara ett alternativ och då finns det inga möjligheter att sprida grupp bilarna (Pers. komm. Separatlastarägare A). Åkeriägare C menar att grupp bilarna i regel inte får köra alla sortiment på en trakt vilket skapar problem. Det blir ett ryckigt system. När en mottagningsplats släpper på kvoterna så ska alla köra dit och då uppstår köer. Enda chansen att sprida ut grupp bilarna när de ansamlats är att skicka dem till olika mottagningsplatser vilket begränsas av kvoter och prioriteringar. (Pers. komm. Åkeriägare C)

Kvotsystemet gör att grupp bilarna ibland inte får köra ett sortiment på kvällen, men efter kockan 24:00 är det tillåtet igen. En större flexibilitet skulle underlätta mycket och skapa både ekonomiska och miljömässiga vinster, menar Transportledare A. Om grupptransportsystemet hade sluppit kraftiga prioriteringar av vissa sortiment menar han att samma volymer hade kommit till mottagningsplatserna men i ett jämnare flöde. Vidare menar han att det hade underlättat mycket om grupp bilarna hade fått köra alla sortiment på trakten när de var på plats istället för att ständigt behöva prioritera vissa sortiment och bortprioritera andra. Han upplever att grupperna måste återvända till samma trakter flera gånger för att köra olika sortiment vilket skapar många flytter. Kvotsystemet förstör enormt mycket för gruppkörningen. (Pers. komm. Transportledare A).

Ansamling

Ibland uppstår köer och väntetider vid mottagningsplatser då flera grupper kör till samma destination samtidigt. Transportledare B menar att det är möjligt att förebygga dessa

ansamlingar genom kontakt och samarbete mellan olika transportförmedlingsföretag i området. Transportledarna inom DalaFrakt AB säkerställer att de båda separatlastarna inom organisationen inte lastar mot samma mottagningsplats samtidigt och Transportledare B tror att det finns möjlighet att utöka denna typ av kommunikation även mellan transportförmedlingsföretagen. (Pers. komm. Transportledare B). Det finns en plan för två till tre dagar framöver vad som ska köras. Transportledaren hos uppdragsgivaren fungerar som en koordinator mellan de olika transportförmedlingsföretagen som transporterar deras virke, detta innefattar dock inte samtliga transportförmedlingsföretag i området. (Pers. komm. Transportledare A)

Separatlastarägare B menar att det är bra att få information om vart grupper från andra transportförmedlingsföretag kör och att det är önskvärt att få denna information med bättre framförhållning än vad som skett under datainsamlingsperioden. Som det varit har separatlastarföraren fått informationen samma dag då han redan varit på plats i skogen och ibland inte haft några andra möjligheter än att skicka sina grupp-bilar till samma ställe som den andra gruppen. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Separatlastarägare A menar att transportledningen skulle kunna styra transporterna så att inte flera grupper kör till samma mottagare (Pers. komm. Separatlastarägare A) Genom att veta vart de andra grupperna kör kan separatlastarägaren undvika att skicka sina grupp-bilar till samma ställe (Pers. komm. Åkeriägare A). Åkeriägare C upplever att det finns förbättringspotential i kommunikationen mellan transportledare inom det egna transportförmedlingsföretaget och mellan transportförmedlingsföretag för att motverka att flera grupper kör till samma mottagningsplats samtidigt (Pers. komm. Åkeriägare C). Transportledare B berättar att det finns tekniska hjälpmedel för detta, däribland TimberTime. TimberTime är en aviseringstjänst där rundvirkesbilschauffören registrerar vilken tid denne förväntas anlända till mottagningsplatsen och önskar att bli lossad. Genom att se hur många aviseringar som gjorts går det att utläsa om många lastbilar levererar till mottagningsplatsen den aktuella dagen. (Pers. komm. Transportledare B). Långberg menar att det är transportledarnas uppgift att säkerställa att inte flera grupper är på samma mottagningsplats samtidigt. För att kunna göra detta menar han att de måste få möjlighet att använda sig av leveransplaner. (Pers. komm. Långberg)

Öppettider

Åkeriägare A och Transportledare A menar att möjligheten att sprida grupp-bilarna mot olika mottagningsplatser bland annat begränsas av öppettiderna. (Pers. komm. Åkeriägare A; Transportledare A). För en tid sedan utökade ett sågverk i området med stor produktionsvolym sina öppettider till att ha virkesmottagning dygnet runt under veckodagarna. Transportledare B, Åkeriägare B och Åkeriägare C menar att detta inneburit en väsentlig förbättring gällande väntetider på denna mottagningsplats (Pers. komm. Transportledare B; Åkeriägare B; Åkeriägare C). De intransporterade lassen kan numer spridas ut över fler timmar vilket gör att belastningen inte blir lika stor (Pers. komm. Åkeriägare A), och den kö som tidigare uppstod vid mottagningsplatsen på morgonen har helt försvunnit (Pers. komm. Åkeriägare C). Separatlastarägare B menar att det aktuella sågverket nu är en av de bättre mottagningsplatserna på grund av de generösa öppettiderna. Han menar att kön på flera andra mottagningsplatser skulle minska om de hade längre öppettider. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Åkeriägare C nämner att separatlastarägaren ibland lastar grupp-bilarna med sortiment till en mottagningsplats som inte har öppnat än. Det innebär att grupp-bilarna får stå och vänta vid mottagningsplatsen innan den öppnat. (Pers. komm. Åkeriägare C)

Långberg menar att de mottagningsplatser som har dygnet runt-lossning får mindre köer vid fasta klockslag jämfört med mottagningsplatser med begränsade öppettider. Vidare hävdar han

att mottagningskapaciteten inte har ökat i takt med utvecklingen mot färre men större mottagningsplatser. (Pers. komm. Långberg). Åkeriägare C tror att en betydande orsak till kö vid mottagningsplats är att det har blivit färre mottagningsplatser (Pers. komm. Åkeriägare C). Antalet mottagningsställen är betydligt färre idag än för 20-30 år sedan, vilket gör att det blir större ansamling av rundvirkesbilar vid de mottagningsplatser som finns kvar. (Pers. komm. Separatlastarägare A)

Truckförarnas raster

En punkt som kom upp i samtliga intervjuer var den om truckförarna på mottagningsplatserna och deras rastscheman. Åkeriägare A upplever att alla truckförare går på rast samtidigt på alla mottagningsplatser (Pers. komm. Åkeriägare A). Åkeriägare B menar dock att problemet är större vid sågverk än vid pappersbruk (Pers. komm. Åkeriägare B). Att alla truckförare går på rast samtidigt innebär att de grupp-bilar som kommer till mottagningsplatsen under tiden truckförarna har rast inte blir lossade och att kö byggs på (Pers. komm. Åkeriägare A). En lösning för att få bort väntetid på grund av truckförarnas rast på mottagningsplatserna vore om truckförarna gick på rast växelvis (Pers. komm. Transportledare C). Om det fanns en truck som kunde lossa medan de andra hade rast skulle en stor del av väntetiderna till följd av rast försvinna (Pers. komm. Transportledare B). Åkeriägare C menar att det finns mottagningsplatser där lossningen fungerar även under tiden truckförarna har rast. Då kallas extra truckförare in från andra avdelningar. På vissa mottagningsplatser upplever Åkeriägare C att truckförarnas rastschema ständigt sammanfaller med den takt då grupp-bilarna kommer dit. (Pers. komm. Åkeriägare C). Transportledare B tror att växelvisa raster skulle leda till effektivisering och ser inget hinder till att det skulle fungera så länge det finns plats att lägga virke på upplag före mätstationen på sågverken (Pers. komm. Transportledare B). Transportledare A tror att väntetidsersättningen är för låg eftersom det inte sker någon utveckling hos mottagningsplatserna för att skapa en effektivare lossning. (Pers. komm. Transportledare A). Att få truckförarna att gå på rast växelvis är något som Åkeriägare A menar har drivits från transportörernas sida under lång tid. (Pers. komm. Åkeriägare A). Långberg ifrågasätter hur det kan vara möjligt att alla truckar som lossar tar rast samtidigt. Det är ett system som inte skulle fungera i andra avseenden och han ställer sig undrande till varför det accepteras i detta fall. Vidare menar han att mottagningsplatserna måste se över vad det kostar att ha växelvisa raster och väga kostnaden mot nyttan det ger. (Pers. komm. Långberg)

Andra prioriteringar

Ett annat problem som intervjupersonerna upplevt är att truckförarna på mottagningsplatserna ibland inte arbetar för att få en så smidig lossning som möjligt utan att det finns suboptimeringar som innebär att grupp-bilar får vänta. En mottagningsplats sticker ut markant, ett sågverk där truckförarna alltid vill lägga virket som kommer in direkt på bordet in till virkesmättningsstationen istället för att lägga det på upplag före mätstationen när det kommer många rundvirkesbilar. Är det fullt på bordet måste lastbilarna vänta. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Åkeriägare B säger att truckförarna på denna mottagningsplats inte bryr sig huruvida det är kö eller inte (Pers. komm. Åkeriägare B). Transportledare C berättar att det på denna mottagningsplats är en entreprenör som sköter lossningen av rundvirkesbilar. Han vill inte hantera virket fler gånger än nödvändigt, till exempel genom att först lägga det på upplag före virkesmättningsstationen för att sedan lyfta upp det på bordet in till virkesmätningen. (Pers. komm. Transportledare C)

På vissa mottagningsplatser uppstår väntetider på grund av att tåglossning prioriteras högre än lossningen av rundvirkesbilar. Tåglossningen måste ofta ske på kort tid vilket gör att truckarna måste prioritera detta, menar Åkeriägare B (Pers. komm. Åkeriägare B). Långberg menar att

prioriteringen av tåglossning är en avtalsfråga. Vidare menar han att mottagningsplatserna bör ha möjlighet att förutse när tågen kommer så att de kan säkerställa att det finns kapacitet att både lossa tåget och lossa de rundvirkesbilar som ankommer under tiden. Långberg menar att kapaciteten på mottagningsplatserna inte är rätt anpassad. (Pers. komm. Långberg)

Organisatoriska frågor

I intervju framkom ett antal synpunkter på det organisatoriska system som grupptransporterna består av. Åkeriägare B upplever att transportledarna, separatlastarna och gruppilsåkeriägarna i dagsläget inte är något sammansvetsat team, utan att de snarare är ett antal viljor som drar åt olika håll. Han menar att en anledning till detta är att några aktörer inte är lagspelare. Vidare menar han att samarbetet blivit sämre med tiden och att det i vissa fall blivit en intern motarbetning inom grupptransporterna. (Pers. komm. Åkeriägare B)

Även om kommunikationen inom gruppen fungerar bra, både mellan separatlastare och åkeriägare och åkeriägare emellan, upplever Separatlastarägare B att han ibland måste förmedla, försvara och argumentera för transportledningens direktiv. Han upplever också att vissa åkeriägare vill att han ska föra vidare information till transportledningen istället för att själva ta kontakt. Detta tillsammans med hans övriga ansvarsområden har lett till att han anser att för stort ansvar ligger på honom. (Pers. komm. Separatlastarägare B). Även Långberg menar att för stort ansvar läggs på separatlastarförarna som i grunden är maskinförare och kanske saknar den kompetens och det stöd som krävs för vissa uppgifter som åläggs dem. Långberg menar att det är viktigt med tydliga ansvarsfördelningar så att varje part vet vad denne ansvarar för och vad som kan lämnas därhän. (Pers. komm. Långberg)

Separatlastarägare B menar att det vore intressant att ta del av transportledarnas arbete och få mer kunskap om deras arbetsuppgifter. Han anser även att transportledarna hade kunnat dra nytta av att vara med i separatseparatlastaren emellanåt för att få mer förståelse för arbetet i skogen. En följd av denna djupare insyn tror Separatlastarägare B skulle vara att väntetider och stillestånd minskade. (Pers. komm. Separatlastarägare B)

Åkeriägare B berättar att transportledare, separatlastarägare, åkeriägare och chaufförer tidigare träffades för möten två gånger om året. På dessa möten pratade de om vad som fungerade och vad som inte fungerade inom grupptransporterna. Åkeriägare B menar att möten av detta slag är mycket bra förutsatt att det finns en tydlig mötesordning, att mötena protokollförs och att uppföljning sker. (Pers. komm. Åkeriägare B). Transportledare B säger att DalaFrakt AB planerar att ha möten för separatlastarförare, åkeriägare och chaufförer (Pers. komm. Transportledare B). Chaufförmöten kommer att hållas cirka en gång per år och åkarmöten cirka en gång per halvår. (Pers. komm. Transportledare A)

Avslutningsvis menar Transportledare B att effektiviseringsmöjligheter finns i varje led. Drömscenariot är att få ner väntetiden i skogen till noll, eller nå nära noll som möjligt, vilket inte är realistiskt, menar han. Däremot är han övertygad om att stilleståndstiden går att minska genom att ta vara på små förbättringsmöjligheter som varje enskild aktör kan bidra med. (Pers. komm. Transportledare B). Även Långberg är övertygad om att det finns möjlighet till en bättre helhetslogistik. Han tror att den stora lösningen är att öka den logistiska kompetensen på nyckelpositioner vilket är en strukturell utmaning för skogsbruket. (Pers. komm. Långberg)

Analys

Detta kapitel innehåller analyser utifrån tidigare kapitel. Strukturen i detta kapitel bygger på teorikapitlet där kapacitetsutnyttjande beskrivs först, därefter DMAIC-modellens tre första steg och slutligen ett avsnitt om val av projekt.

Kapacitetsutnyttjande

Eftersom chaufförslöner är en stor kostnadspost för gruppårsakerier (Gille, 2013) är det viktigt att kapacitetsutnyttjande under tillgänglig produktionstid är högt. Enligt Gille (2013) är den tillgängliga kapaciteten 4 820 timmar per gruppår och år. I DalaFrakt ABs transportsystem ingår 16 gruppårsakerier vilket ger 77 120 tillgängliga produktionstimmar per år under normala förhållanden. De årliga stillestånden till följd av väntan baserat på studiens resultat uppgår till 4 077,5 timmar som är det samma som icke-värdeskapande tid (Sandholm, 2001). Bortfallet ger en bruttokapacitet på 73 042,5 timmar (se Figur 12). Genom att dividera bruttokapaciteten med den nominella kapaciteten beräknas kapacitetsutnyttjandet (Olhager, 2013), som i detta fall uppgår till 94,71 procent. Kapacitetsbortfallet till följd av stillestånd och väntetider uppgår således till 5,29 procent. 54 procent av produktionsbortfallen går att härleda till skogen och 43 procent härleds till mottagningsplats (Tabell 10). Detta innebär att väntetid i skogen skapar kapacitetsbortfall på 2,86 procent och väntetid vid mottagningsplats skapar kapacitetsbortfall på 2,27 procent. Resterande 0,16 procent utgörs av posterna "Plats ej ifyllt" samt "Övrigt" och går inte att härleda till varken skogen eller mottagningsplatserna. Om kapacitetsutnyttjandet skulle öka skulle kapacitetskostnaderna (Matsson, 2002) och lönekostnaderna (Gille, 2013) fördelas på en större produktionsvolym vilket skulle öka lönsamheten förutsatt att intäkterna var oförändrade. Ökad lönsamhet är eftersträvaransvärt vid förbättringsarbete och kan uppnås genom att rationalisera bort delar av verksamheten som inte är fullkomliga (Sörqvist, 1998). Kapacitetsnivåerna för DalaFrakt ABs gruppårsakerier i enlighet med Mattson & Jonssons (2003) teori illustreras i Figur 12.

Maximal kapacitet: 140 160 timmar (Ljungberg, 1998)			
Nominell kapacitet: 77 120 timmar (Gille, 2013)			Kapacitet ej planerad att utnyttjas: 63 040 timmar (140 160-77 120)
Bruttokapacitet: 73 042,5 timmar		Kapacitetsbortfall: 4 077,5 timmar	
Nettokapacitet	Ej planerbar verksamhet		

Figur 12. Kapacitetsnivåer för DalaFrakt ABs gruppårsakerier med hänsyn till stillestånd och väntetider.

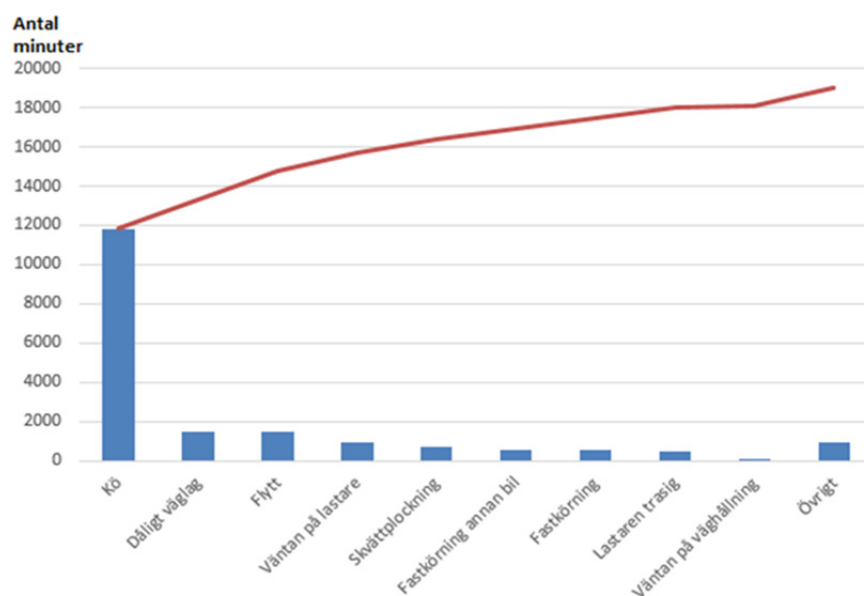
Problemidentifikation

En enkel metod användes när problemet skulle identifieras vilket är i linje med Sandholm (1998). Genom en processkarta tydliggjordes verksamhetens aktiviteter. I enlighet med Sandholm (2001) finns effektiviseringspotential inom DalaFrakt ABs grupptransportsystem då icke-värdeskapande aktiviteter förekommer. Vid processkartläggning tydliggjordes att det finns tre aktiviteter i transportprocessen som varken är värdeskapande eller nödvändiga icke-värdeskapande. Dessa aktiviteter utgörs av reparationer, väntetid i skogen innan lastning samt väntetid vid mottagningsplatsen innan lossning. Att dessa aktiviteter är icke-värdeskapande grundas dels i Sörqvist (1998) om att sysslolöshet, ineffektivitet och reparationer är kännetecken på kvalitetsbrister, dels i Hines och Rich (1997) gällande att väntan innebär att

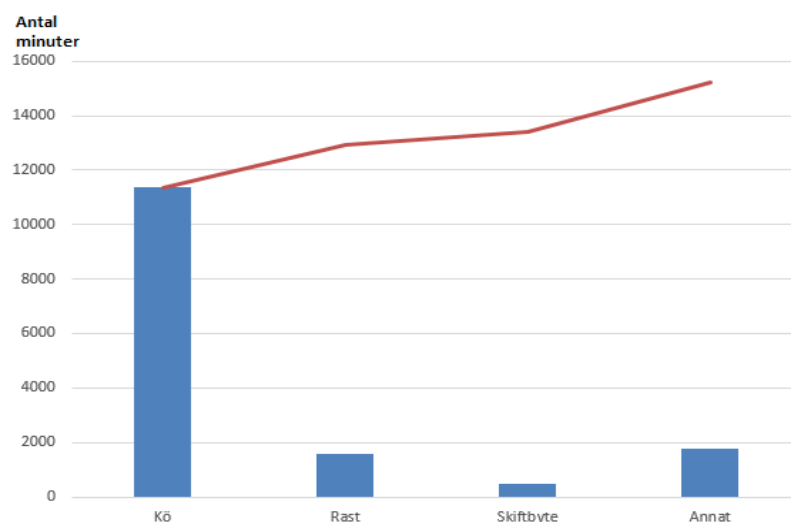
tid inte utnyttjas effektivt. Vidare är en anledning till att studien fokuserar på stillestånd och väntetider att problem som studeras ska vara väl definierat och väl avgränsat och uppstå som en avvikelse från normaltillståndet. (Sörqvist, 2013). Utöver typ av fel har klassificering gjorts efter felorsak och plats där felet inträffat i enlighet med Persson (1997). I detta fall finns problemet i verksamhetsprocessen och är både internt och externt betingat.

Paretoanalys

Orsaksfördelningen för stillestånd i skogen och mottagningsplatserna är i linje med paretoregeln då ett fåtal orsaker skapar de största produktionsbortfallen. Detta illustreras i Figur 13 respektive 14. Problemet i detta fallet är att orsaksfördelningen är komplex då kö i skogen till exempel kan bero på att gruppbilarna tidigare fått vänta på väghållning liksom kö vid mottagningsplatser kan byggas upp under tiden truckförarna har rast för att sedan hålla i långt efter.



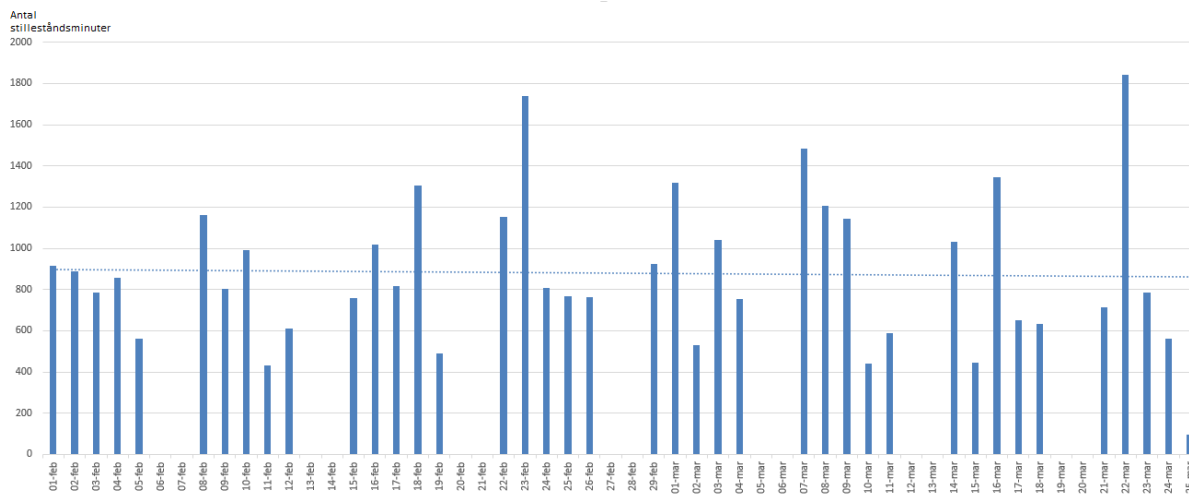
Figur 13. Paretodiagram över orsaker till stillestånd i skogen.



Figur 14. Paretodiagram över orsaker till stillestånd vid mottagningsplats.

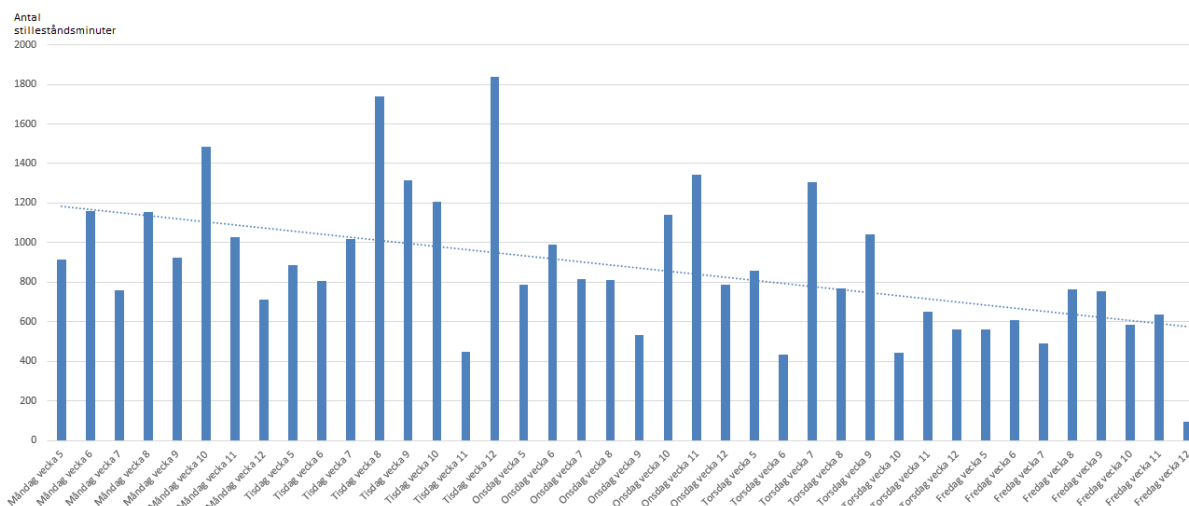
Trendanalys

Genom att göra en trendanalys över inkommet material fördelat på datum är det möjligt att utläsa differenser under insamlingsperioden. I Figur 15 har materialet ordnats efter datum och en trendlinje har adderats. Diagrammet visar att magnituden av stillestånd och väntetider varit nästintill konstant under datainsamlingsperioden och trenden i princip är konsoliderande.



Figur 15. Trenddiagram över datainsamlingsperioden.

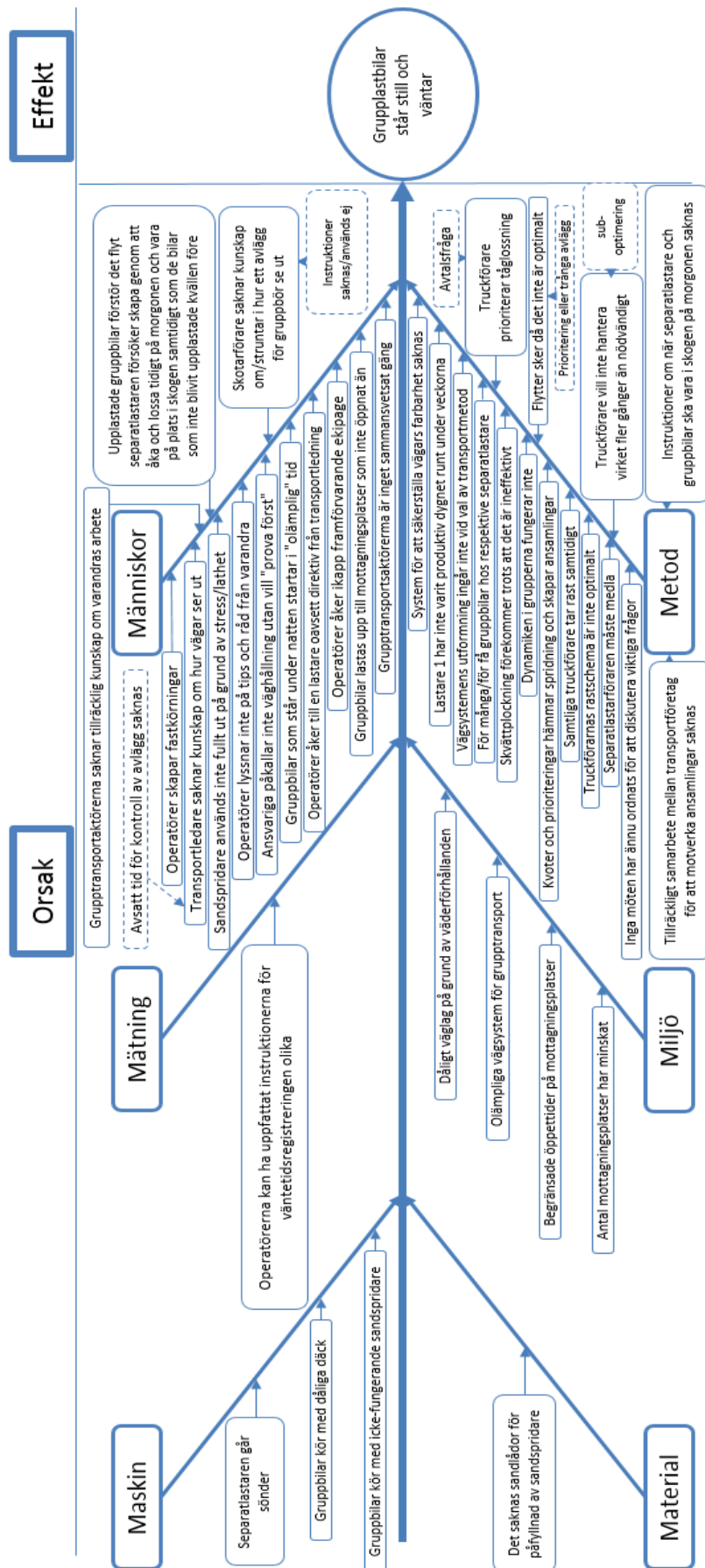
I Figur 16 illustreras en trendanalys över materialet fördelat på veckodagar där alla måndagar är placerade först, sedan alla tisdagar och så vidare. Trendlinjen visar att stillestånden är större i början av veckan jämfört med under veckans sista dagar. Över veckans dagar föreligger således nedtrend.



Figur 16. Trenddiagram över veckodagarna.

Ishikawaanalys

För att strukturera de möjliga orsaker till att stillestånd uppstår som framkommit i intervjuer har ett Ishikawa-diagram skapats där orsakerna delats in efter de kategorier Olhager (2013) nämner. Sammanställningen redovisas i Figur 17.



Figur 17. Ishikawadiagram över möjliga orsaker till stillestånd.

Vissa av problemområdena tycks enligt intervjuer redan ha fått en lösning. Flytterna beräknas bli effektivare genom det nya datasystemet och separatlastare. As produktiva tid kommer att öka till dygnet runt under veckodagarna. Dygnet runt-körningen kommer att öka den nominella kapaciteten men medför nackdelar då smörjning och små-fix måste skötas i skogen istället för vid garaget som tidigare.

Enligt resultatet från studiens kvantitativa del är köer den största anledningen till stillestånd såväl i skogen som vid mottagningsplats. Andersson m.fl. (1992) menar att köer skapar fördröjningar som kan avhjälpas genom att öka kapaciteten i nästa led i kedjan. Detta efterfrågas av intervjupersonerna som menar att en väsentlig mängd väntetid skulle försvinna om mottagningsplatsernas truckförare gick på rast växelvis.

Lumsden (2012) påtalar vikten av att välja rätt lastbärare. I intervju efterfrågar separatlastarägare och åkeriägare att transportledningen tog hänsyn även till vägsystemens och avläggens utformning när de avgör vilka poster som ska köras med grupp respektive med kranbil.

En fördel med grupptransport är att rekrytering underlättas eftersom operatörer inte behöver kranvana (Gille, 2013), vilket skulle kunna innebära att oerfarna operatörer lockas att köra gruppbil snarare än kranbil. Intervjuer vittnar om att det till stor del är nybörjarna som kör fast och skapar stillestånd både för egen bil och för de ekipage som kommer efter. Att oerfarna operatörer inte lyssnar på de med mer erfarenhet skapar problem för hela gruppen då andra gruppbilar får sin väg blockerad vid fastkörning, separatlastaren kan inte lasta lika många lass och transportledarnas planering fallerar.

DalaFrakt ABs gruppbilar har ingen tydlig turordning för att undvika onödig väntetid vilket enligt Gille (2013) kan skapa problem. Separatlastarförare Bs bristande nattsömn och upplevelse av en stressig arbetssituation kan vara en följd av detta då han har svårt att komma till ro med vetskapen om att gruppbilar står och väntar på honom. Enligt åkeriägare B finns motsättningar inom transportsystemet som innebär att de inte arbetar som ett lag, en annan av Gilles (2013) förutsättningar för att gruppkörning ska fungera. Intervjuerna vittnar om att det finns en slags prestige inom grupptransportsystemet. Operatörer vill inte lyssna på goda råd från varandra, kör ikapp framförvarande ekipage och det kan ha blivit en statusfråga att gå upp så tidigt som möjligt på morgonen trots att det bara skapar väntetider. Dessa punkter talar för att gruppilsoperatörerna arbetar individualistiskt snare än som ett lag.

Gille (2013) skriver att en viktig förutsättning för att transportsystemet grupp ska fungera är att grupperna är dynamiska och att gruppbilarna inte är bundna till en separatlastare. Intervjuer visar att dynamiska grupper kan anpassa gruppbilantal efter transportavstånd och att detta är en fråga transportledarna arbetar med men att arbetet begränsas av gruppbilarnas geografiska placering och att operatörer ändå åker dit de vill oavsett vad transportledningen säger. Förbättrad dynamik förutsätter att operatörer följer instruktioner.

En del av orsakerna till stillestånd och väntetider är av tillfällig natur medan andra är av kronisk natur. I Tabell 15 har en indelning av orsakerna gjorts. Indelningen baseras på Sandholms (2011) kriterier redogjorda i Tabell 4. Fastkörningar och haverier har tydliga orsaker samt har enkla och tydliga lösningar. De kroniska problemen är med komplexa. Indelningen i Tabell 15 har gjorts i enlighet med Sandholms (2011) kriterier.

Tabell 15. Indelning av orsaker till stillestånd i termer av tillfälliga och kroniska problem

Tillfälliga problem	Kroniska problem
Fastkörning	Kö i skogen
Fastkörning annan bil	Kö vid mottagningsplats
Separatlastare trasig	Dåligt väglag
Övrigt	Flytt
	Väntan på separatlastare
	Skvättplockning
	Väntan på väghållning
	Truckar på mottagningsplats har rast
	Truckar på mottagningsplats har skiftbyte

Åtgärdsförslag

I intervjuer framkom ett antal orsaker till att stillestånd uppstår. I vissa fall framkom konkreta åtgärdsförslag och i andra fall blev förbättringsåtgärder uppenbara utifrån problembeskrivningen. Åtgärdsförslagen syftar till att besvara frågeställningen ”Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?”. För att strukturera de åtgärdsförslag studien resulterat i används Perssons (1997) metod.

Åtgärdsförslag 1 Ökat samarbete mellan aktörer

- *Åtgärdsförslaget:* Eftersträva ökat samarbete där operatörerna hjälps åt att sanda hala vägar, ger varandra tips och råd och hjälper till när separatlastaren går sönder så att problem kan avhjälpas så snart som möjligt.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att minska fastkörningar och få igång separatlastaren snarast möjligt när den går sönder.
- *Förslagets angelägenhet:* Högt. Det finns flera vinster med att öka samarbetet inom grupptransportsystemet.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Operatörer, Åkeriägare och Separatlastarägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* Väghållningsaktörer kan behövas i minskad utsträckning.
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Ökat användande av sandspridare fordrar viss tidskrävande arbetsinsats. Att hjälpa separatlastarägaren tar också tid men om separatlastaren inte kan lasta virke på gruppilar på grund av att den gått sönder har gruppilsoperatörerna ingenting annat för sig än att hjälpa till att åtgärda felet eller att fördriva tiden på andra icke-värdeskapande aktiviteter.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* Åkeriägare C påtalade bristen av ställen för påfyllnad av sandspridare. Tillgången på sand är nödvändig för att åtgärden ska gå att genomföra. Utöver tillgången på sand handlar åtgärden mycket om attitydförändringar för att arbeta som ett lag snarare än som individualister.

Åtgärdsförslag 2 Ta vägsystem och avläggsutformning i beaktning

- *Åtgärdsförslaget:* Ta hänsyn till vägsystemens utformning vid val av transportform och följ upp skotarförarens utformning av avlägg.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att minska väntetid orsakad av dåliga mötesmöjligheter, skvättplockning och dåligt utformat avlägg.
- *Förslagets angelägenhet:* Högt. Genom att ha en anpassad fordonspark och välja transportform utifrån rådande förutsättningar kan effektiviteten öka.

- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Transportledare, gruppbilsooperatörer och åkeriägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* Kranbilsägare och skotarförare.
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* För att förslaget ska vara genomförbart krävs att transportledarna har, eller tillgodogör sig, kunskap om vägsystemen och avläggens utformning. Detta kan kräva tid från deras ordinarie arbetsuppgifter. Enligt intervju kommer avläggsuppföljning att utföras på uppdragsgivarens initiativ vilket innebär att det inte kommer att krävas någon arbetsinsats från transportledarnas håll. Det kan dock vara fördelaktigt att ta del av uppföljningsarbetet för att kunna påverka utformning av eventuella avläggsinstruktioner.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* För att kunna anpassa transportmetod efter rådande förutsättningar kan justeringar av DalaFrakt ABs kontrakterade fordonsflotta bli nödvändig vilket kan medföra svårigheter. Det skulle kunna visa sig att fördelningen mellan gruppbilar och kranbilar inte är optimal. Själva kontrollen av vägsystem och avlägg bör kunna underlättas genom att tillvarata den kompetens som redan finns inom organisationen.

Åtgärdsförslag 3 Samarbeta med andra transportförmedlingsföretag

- *Åtgärdsförslaget:* Utöka samarbete mellan transportförmedlingsföretag för att motverka ansamling vid mottagningsplatser.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att minska ansamlingar av rundvirkesbilar från flera transportförmedlingsföretag vid samma mottagningsplats.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög. Genom ökat samarbete förbättras inte enbart situationen för DalaFrakt ABs gruppbilsåkerier utan även för aktörer från andra transportförmedlingsföretag.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Transportledare inom det egna transportförmedlingsföretaget och på andra transportförmedlingsföretag.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* Åkeriägare och operatörer.
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Förslagets kostnader i tid eller monetära termer beror på hur åtgärden genomförs. Om transportledare ringer till varandra för att kontrollera var andra transportförmedlingsföretag planerar att skicka sina rundvirkesbilar kan projektet bli tidskrävande. Om det istället gick att registrera planeringen för några dagar framåt i någon typ av datasystem (likt TimberTime) skulle tidsåtgången inte behöva bli så stor men då kanske kostnader för mjukvara tillkommer istället. I försöksstadiet skulle det dock gå att använda ett online-dokument till vilket berörda parter har access.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* För att åtgärden ska fungera krävs engagemang från externa aktörer på andra transportförmedlingsföretag. Det är då viktigt att framhäva de fördelar ett utökat samarbete skulle innebära för alla parter.

Åtgärdsförslag 4 Eftersträva större spridning

- *Åtgärdsförslaget:* Arbeta för att möjliggöra spridning av gruppbilar till fler mottagningsplatser i högre grad.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att motverka att gruppbilarna ansamlas och möjliggöra bättre flytter för separatlastaren.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* DalaFrakt ABs ledningsgrupp, operatörer, åkeriägare och separatlastarägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* Logistikansvariga och truckförare på mottagningsplatser.

- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* För att lägga fram ett förslag till uppdragsgivare och mottagningsplatsägare krävs genomarbetade underlag som kan kräva tid och pengar att ta fram.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* För att få en ökad flexibilitet i kvoteringsystemet krävs att uppdragsgivare och mottagningsplatsägare får kunskap om de besparingar och effektiviseringar ett jämnare inflöde skulle medföra. Virket apteras ju redan vid avverkning och har således en bestämd destination när det ligger på avlägget. Frågan blir då inte OM virket ska levereras utan NÄR. Intervjuer vittnar om att kvoteringsystemet skapat ryckighet i inleveranserna. Kanske skulle mottagningskapaciteten på mottagningsplatserna vara tillräcklig om kvoteringsystemet var mer flexibelt och inleveranserna kunde ske i ett jämnare tempo?

Åtgärdsförslag 5 Eftersträva ökad mottagningskapacitet

- *Åtgärdsförslaget:* Arbeta för att mottagningskapaciteten på mottagningsplatserna ska förbättras genomväxelvisa raster och/eller utökade öppettider, framförallt vid de mottagningsplatserna med högst genomsnittlig väntetid.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att minska produktionsbortfall till följd av truckförarnas rast vid lossning och möjliggöra intransport under fler av dygnets timmar.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög. Antalet mottagningsplatser har blivit färre och större men information från intervjuer talar för att mottagningskapaciteten inte har förändrats med hänsyn till detta.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Mottagningsorganisationer, lossningspersonal, operatörer, åkeriägare och separatlastarägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* -
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Liksom för åtgärdsförslag 4 krävs bra underlag innan frågan lyfts hos berörda parter.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* Att öka mottagningskapaciteten innebär kostnader för mottagningsorganisationen. Investeringen måste vara ekonomiskt försvarbar för dem, vilket kräver att kostnaden för att öka mottagningskapaciteten måste understiga kostnaden för den väntetidsersättning som betalas ut i dagsläget.

Åtgärdsförslag 6 Skapa tydligare ansvarsfördelning mellan aktörer i grupptransportsystemet

- *Åtgärdsförslaget:* Skapa en tydligare ansvarsfördelning mellan aktörerna i grupptransportsystemet så att varje person vet sina ansvarsområden och vet var denne ska vända sig med frågor.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att varje aktör vet sina arbetsuppgifter och gör det denne är bäst på.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög. Genom en tydligare arbetsfördelning undviks dubbelarbete och arbetsuppgifter faller inte mellan stolarna.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Uppdragsgivare, transportledare, operatörer, åkeriägare och separatlastarägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* -
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Att skapa och befästa en tydligare ansvarsfördelning kan ta tid då aktörerna sedan länge arbetat med den ansvarsfördelning de har idag. Intervjuer tyder dock på att för hög belastning åligger

separatlastarägarna. Dessutom förekommer i dagsläget ideellt arbete för att kontrollera vägar och avlägg, något som bör upphöra då det systemet baseras på engagerade nyckelpersoner och skulle fallera om/när dessa försvinner ur organisationen.

- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* Att bryta gamla vanor och mönster kan vara svårt. En bra grund är att börja i avtalsutformningen, både mellan uppdragsgivaren och DalaFrakt AB och mellan DalaFrakt AB och gruppbiltåkerier.

Åtgärdsförslag 7 Inför ett forum för organisatoriska frågor

- *Åtgärdsförslaget:* Skapa ett forum där aktörerna kan samlas för att driva organisatoriska frågor så att samtliga inblandade har möjlighet att komma till tals.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att låta frågor, förslag och idéer komma upp till ytan.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög. I dagsläget upplever den ena separatlastarägaren att han måste medla mellan transportförmedlingsföretaget och operatörerna. Ökad förståelse för varandra och olika beslut skulle kunna uppnås genom att lyfta fram viktiga ämnen på möten där berörda parter deltar. Enligt Sandholm (2001) sker effektivt förbättringsarbete med fördel i grupp.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Transportledare, chaufförer, åkeriägare och separatlastarägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* -
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Möten tar tid i anspråk och kräver viss förberedelse. Ett alternativ för att minska förlorad körtid för åkerierna och separatlastarägaren är att lägga mötena under tider då körmöjligheterna är begränsade, till exempel vid tjällossning eller hårt kvoterade tidsperioder. Själva mötet kan komma att kosta en del beroende på var och hur det hålls.
- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* Åkeriägare B uppger att möteskonceptet har funnits tidigare men att det krävs god organisering för att det ska vara produktivt. Det är viktigt att organisationen tillvaratar den information som framkommer under mötestillfällena.

Åtgärdsförslag 8 Schemalägg annorlunda

- *Åtgärdsförslaget:* Åkeriägare rekommenderas att, om möjlighet finns, schemalägga verkstadsbesök, friskift och liknande under arbetsveckans första dagar.
- *Mål med åtgärdsförslaget:* Effektivisera gruppkörningen genom att minska antalet gruppbiltar de dagar då stillestånd och väntetider är som störst.
- *Förslagets angelägenhet:* Hög. Under torsdagar och fredagar är produktionsbortfallen till följd av stillestånd och väntetider ca 35 procent lägre än under måndagar och tisdagar. Genom att schemalägga nödvändig icke-värdeskapande tid såsom service och friskift under måndagar och tisdagar kan produktionsmedlen istället nyttjas de dagar då problemen är mindre.
- *Vem eller vilka påverkas direkt av förslaget:* Chaufförer och åkeriägare.
- *Vem eller vilka påverkas indirekt av förslaget:* Transportledningen som får ett annat antal gruppbiltar att planera för olika dagar.
- *Omfattning i form av arbetsinsats (i timmar) eller kostnad (i kronor):* Förslaget bör inte kräva några större insatser. Verkstadsbesök och löner kostar lika mycket oavsett veckodag under måndag-fredag.

- *Uppskattning om svårighet att verkställa förslaget:* En svårighet med förslaget kan vara att chaufförer hellre har friskift under fredagar än under måndagar och tisdagar.

Sandholm (2001) beskriver sex aspekter som ska tas i beaktning vid prioritering av förbättringsprojekt. I enlighet med aspekterna ska projekt med stor förbättringspotential värderas högre än flera mindre projekt. Att göra en sådan värdering i detta fall är svårt eftersom situationen är komplex och olika orsaker till stillestånd går in i varandra. Rådande konkurrenssituation mellan åkerier och mellan transportförmedlingsföretag innebär att effektiviseringsarbete är viktigt för att bibehålla transportuppdrag. Sandholm (2001) menar att det är lättare att lösa problem om kompetensen som krävs finns internt. I detta fall skulle det innebära att förbättringsförslag 1, 2, 7 och 8 prioriteras högre eftersom de inte direkt påverkar någon utanför grupptransportsystemet. Resultatens varaktighet beror på hur väl arbetet fortlöper. Inget av förbättringsförslagen innebär en engångsinsats utan samtliga kräver att aktörerna ständigt arbetar för att få en effektivare verksamhet. För att lyckas med detta krävs att transportledare, separatlastarägare, åkeriägare och chaufförer arbetar som ett lag mot gemensamma mål. För vidare förbättringsarbete bör genomförandeplaner i enlighet med Sörqvist (2013) utformas för de förbättringsförslag transportförmedlingsföretaget väljer att gå vidare med.

Diskussion

Detta kapitel innehåller en metoddiskussion där studiens genomförande behandlas, en resultatdiskussion för tankar gällande studiens resultat samt ett underavsnitt med förslag till fortsatta studier.

Metoddiskussion

Vid litteraturstudie för inledning, teoretiskt ramverk och metod användes sökdatabaser vid universitetet och Falu Stadsbibliotek. Det är möjligt att användande av andra eller fler sökdatabaser hade gett ett bättre teoretiskt underlag för studien. Sökningarna har även kompletterats med litteratur refererad i tidigare studier som förefallit användbar samt det opublicerade materialet i Gilles kurskompendium. Sökandet har fungerat väl och litteraturtillgången har varit god. Det material som hade kunnat vara rikligare är det om tidigare forskning, men ämnesområdet tycks ännu vara relativt utforskat. Förhoppningsvis kan denna studie inspirera fler.

Observationsstudien utgjorde tidsmässigt en liten del av studiens omfattning. Den var dock värdefull för att identifiera icke-värdeskapande aktiviteter. Kanske hade upprepade observationer gett ett annat resultat, men den processbeskrivning och processkarta studien resulterat i har granskats och godkänts av personer inom grupptransportsystemet vilket tyder på motsatsen.

Datainsamling genom loggbok och eget formulär innebär att registrering av värdefull information utförs manuellt av operatörer. Insamlingen har fungerat väl och ifyllda formulär har skickats in varje vecka. Frekvensen av inkomna ifyllda formulär uppgick till 81 %. Bortfallet beror till viss del på yttre faktorer som att ifyllda formulär kommit bort.

Det är möjligt att operatörerna i vissa fall glömt bort att fylla i stillestånd i formulären eller att instruktionerna uppfattats olika vilket kan ha medfört att resultatet påverkats. För att motverka detta har regelbunden dialog med operatörerna nyttjats och de har uppmanats till att söka kontakt vid eventuella frågor om datainsamlingen eller studien. En farhåga inför studiens genomförande var att operatörerna skulle fylla i stillestånd mer flitigt i början av datainsamlingen. Så tycks dock inte vara fallet då trendlinjen i Figur 15 visar att materialet som rapporterats in varit näst intill konstant under de åtta veckor datainsamlingen pågick.

Baserat på Ljungberg (1998) har operatörerna fyllt i stillestånd som uppgår till minst tio minuter.

Det finns möjlighet att resultatet blivit mer korrekt om samtliga stillestånd registrerats.

Att använda intervjuer av friare typ var av stort värde för undersökningen då respondenterna själva fick möjlighet att fundera över problemområden och komma med svar utifrån sitt eget perspektiv. Att träffa respondenterna vid intervjutillfällena gjorde det möjligt att använda datasammanställningar, framförallt diagram, för att åskådliggöra resultatet från stopptidsregistreringen. Om en hårt strukturerad metod eller intervjuer över telefon hade använts är det möjligt att svaren inte hade blivit lika omfattande och att viktiga aspekter hade försummats. Att träffas och prata öppet om siffrorna studien resulterat i gjorde att samtalsklimatet blev trivsamt och jag upplevde att respondenterna gärna ville prata om sin arbetssituation. Samtliga tillfrågade ställde upp på intervju.

Jag har tidigare träffat samtliga respondenter i mitt arbete och känner några av dem. Vi har även haft telefonkontakt under den kvantitativa datainsamlingens gång. Detta kan vara en fördel om det innebär att de känner förtroende, kan öppna sig och vågar prata. Det kan även innebära en nackdel då respondenternas uppfattning om mig sedan tidigare kan påverka deras svar. Jag kan även vara påverkad av min tro på hur de upplever sin arbetssituation när jag ställt frågor och analyserat intervjumaterialet.

Under studiens gång påtalade respondenter att stillestånd och väntetider inte är något nytt problem och att förbättringsfrågor drivits länge utan resultat. Det skulle kunna innebära att denna studie blir lönlös. Det kan dock argumenteras för att det aldrig är onödigt att påtala viktiga frågor ytterligare och att detta projekt skulle kunna bidra till att förbättringar äntligen genomförs.

Snöbollsurvalet resulterade i att flera av de tillfrågade respondenterna rekommenderade varandra för intervju. Det skulle kunna innebära att de utvalda intervjupersonerna har liknande åsikter i gällande frågor. Kanske hade intervjuerna genererat annan information om urvalet hade gått till på någon annat sätt, till exempel genom kvoturval eller selektivt urval.

Stillestånd i skogen och vid mottagningsplatserna kan vara årstidsbetingade. Under vissa tidsperioder är inkörningen högre än genomsnittligt och under andra tidsperioder är den lägre. Ett sätt att anpassa studien till detta hade varit att använda datamaterial över antal intransporterade lass för ett helt år och relatera det insamlade materialet till dessa uppgifter. Eftersom DalaFrakt AB endast förmedlat rundvirkestransporter sedan 1 januari 2016 finns dock inget sådant material att tillgå.

Under datainsamlingsperiodens sista dag, fredag den 25 mars, rapporterades 95 stilleståndsminuter vilket är påfallande mycket lägre än genomsnittet på cirka 900 stilleståndsminuter per dag. Anledningen till detta ligger troligen i att den 25 mars 2016 var en röd dag (långfredag) och de flesta grupp-bilar körde inte denna dag. Kanske skulle resultatet blivit mer rättvisande om den röda dagen ersatts av någon annan dag. Att hålla datainsamlingen under åtta veckor utan avbrott ansågs dock vara det bästa ur praktisk synpunkt.

DalaFrakt ABs transportprissättning gentemot uppdragsgivare grundar sig inte på Gille-kalkyl. Detta innebär att de kan använda sig av en prissättningsmodell som tar större hänsyn till stillestånd och väntetider och som innebär att kostnadsdifferensen i Tabell 12 inte är rättvisande för de grupp-bilar som transporterar rundvirke åt DalaFrakt AB. DalaFrakt AB önskade dock att ett opartiskt kalkyleringssystem skulle användas i studien.

Den kalkylerade tidsåtgången för lastning respektivelossning stämmer nödvändigtvis inte med verkligheten. Studien utgår från antagandet om att ”väntetid” uppstår från och med 17 minuter efter ankomst till mottagningsplatsen. I instruktionen till grupp-bilsoperatörerna finns dock inte denna tidsmässiga gränsdragning med utan de uppmanas att fylla i all ”onödig” stilleståndstid.

Resultatdiskussion

Det kan ifrågasättas vilket problem som ska få störst fokus och mest åtgärdsinsatser, stillestånd i skogen eller stillestånd vid mottagningsplatser. Från och med 20 minuter efter ankomst till mottagningsplatsen erhåller grupp-bilsåkeriet väntetidsersättning som ska motsvara de tidsberoende kostnaderna. Enligt Gille-kalkyl tar en genomsnittlig inmätning, registrering och lossning 17 minuter vilket gör att åkerierna måste bjuda på tre minuter innan

väntetidsersättningen påbörjas. Väntetiden på mottagningsplats kan således sägas medföra kostnader för åkeriet i form av tidsberoende kostnader för de tre minuter från det att lossningen kalkyleras vara färdig till dess att väntetidsersättningen infaller. Dessutom tillkommer alternativkostnaden för åkeriet att stå still jämfört med att eventuellt ha kunnat köra in ytterligare lass. För stillestånd i skogen får gruppbiltåkeriet ingen väntetidsersättning utan produktionsbortfallen medför kostnader i nivå med de tidsberoende kostnadsposterna. Även här tillkommer ovan nämnda alternativkostnad. Därför bör stillestånden i skogen vara av större ekonomiskt intresse att åtgärda.

Den väntetidsersättning gruppbiltåkerier erhåller från uppdragsgivaren från och med 20 minuter efter ankomst till mottagningsplatsen varierar inte beroende på transportavstånd. Studien visar att den ekonomiska påföljden av stillestånd vid mottagningsplatser är större vid kortare transportavstånd. Åkeriägare B menar att medeltransportavståndet minskat på senare tid. För att väntetidsersättningen ska täcka de tidsrelaterade kostnader gruppbiltåkeriet har är det av stor vikt att ersättningen justeras i takt med medeltransportavståndet.

Det är tänkbart att den differentierade prissättningen där separatlastaren får betalt per lastat lass och åkeriägaren per tonkilometer skapar konflikterande målsättningen som att separatlastarägaren ständigt vill ha kö vid lastningsplatsen i skogen och lasta så många lass som möjligt och åkeriägaren aldrig vill stå still och vänta. Så verkar dock inte vara fallet då den ena separatlastarägaren (A) anser att det i vissa fall kan vara för många grupp-bilar vid hans separatlastare.

Enligt Gille (2013) bygger fungerande grupptransportsystem på ömsesidig respekt för varandra och andra arbetsuppgifter. Separatlastarägare B önskade att aktörerna skulle besöka varandras arbetsplatser för att på så sätt få ökad kunskap om hur hela systemet fungerar. Kanske kan ett sätt att öka den ömsesidiga respekten och därtill förbättra lagandan vara att aktörerna besöker varandra på respektive arbetsplats med jämna mellanrum och på så sätt erhåller ökad kunskap och förståelse?

Gille (2013) menar att en fördel med grupptransport är att lastningen av virke går snabbare. Detta kan dock ifrågasättas när väntetiden tas i beaktning. Istället för de 11,5 minuter Gille-kalkylen beräknar att lastning av grupp-bil med separatlastare ska ta blir tidsåtgången i skogen istället 19,56 minuter ($11,5+8,06$). Gille menar även att arbetsmiljön för grupp-bilsoperatörer är trivsammare än den för kranbilsoperatörer. Intervjuer vittnar dock om motsättningar mellan olika aktörer och åkeriägare B menar att han snarare blir motarbetad än att aktörerna samarbetar. Detta kan tänkas påverka den sociala stämningen i grupptransportsystemet negativt. Samtidigt skriver Transportarbetaren (2012₄) att minskad väntetid ger gladare chaufförer. Kanske skulle förbättringsåtgärder gynna både trivseln och ekonomin för de aktörer som verkar inom grupp-bilstransporter i Mellansverige?

Flera av de åtgärdsförslag som presenterats bygger på ökad samverkan mellan grupptransportsystemets aktörer. Det kan krävas tydliga incitament för att uppnå denna samverkan. Eventuellt skulle premieringssystem vara användbart. Tydlig uppmuntran och positiv respons från arbetsledningen bör verka motiverande.

Förslag till fortsatta studier

En intressant aspekt i resultatet av detta arbete är den stora skillnaden i genomsnittlig väntetid vid olika mottagningsplatser. Vad gör mottagningspersonalen vid mottagningsplatserna längst ner i Tabell 11 som leder till att mottagningen går så smidigt och vad är det som gör att

mottagningen vid platserna i toppen av Tabell 11 tar så lång tid jämförelsevis. Finns det kanske ett samband mellan produktionsvolym och genomsnittlig väntetid? Eller finns det ett samband mellan väntetidens magnitud och om mottagningstruckarna sköts av entreprenörer eller mottagningsplatsen själva? Kanske spelar öppettiderna en viktig roll, är det så att dygnet runt-öppna mottagningar har lägre genomsnittlig väntetid? Om utrymme hade funnits hade dessa aspekter tagits med i detta arbete.

En annan frågeställning som känns aktuell i och med rådande utveckling mot färre men större mottagningsplatser är huruvida utökade öppettider eller växelvisa raster för truckförarna lönar sig ur ett ekonomiskt perspektiv för mottagningsplatsen. Är väntetidsersättningen som betalas ut till väntande rundvirkesekipage billigare än att utöka mottagningskapaciteten?

Ytterligare en frågeställning är hur stor skillnaden i produktionsbortfall till följd av stillestånd och väntetider är mellan kranbilar och gruppilar. Hur mycket väntar kranbilar och vad beror deras produktionsbortfall på?

Slutsats

Detta kapitel innehåller studiens slutsatser som dragits från erhållna resultat samt från efterföljande resultatanalys och diskussion. Slutsatserna är formulerade som svar till de frågeställningar som presenterades i inledningskapitlet.

Hur påverkar stillestånd och väntetider kapacitetsutnyttjandet för gruppbilarna inom DalaFrakt AB?

Stillestånd och väntetider påverkar DalaFrakt ABs gruppbilars kapacitetsbortfall på 5,29 procent.

Hur fördelas gruppbilarnas produktionsbortfall mellan stillestånd i skogen och vid industrier och terminaler?

Produktionsbortfallen till följd av stillestånd och väntetider fördelas enligt följande; Skogen 54 procent, Sågverk 29 procent, Pappersbruk 11 procent, Terminal 3 procent, Plats ej ifylld 2 procent samt Övrigt 1 procent.

Vilka är de ekonomiska konsekvenserna av produktionsbortfallen?

Produktionsbortfallen i skogen påverkar DalaFrakt ABs gruppbilars kapacitet med en ökning av transportkostnaden motsvarande 1,52 procent vid medeltransportavståndet 100 kilometer. Produktionsbortfallen vid mottagningsplats, som till stor del finansieras av väntetidsersättning utbetalad av uppdragsgivaren, har en kostnadspåverkan motsvarande 1,21 procent vid samma transportavstånd.

Vad beror produktionsbortfallen på?

Orsakerna till stillestånd i skogen är 62 procent Kö, 8 procent Dåligt väglag, 7 procent Flytt, 5 procent Väntan på lastare, 4 procent Skvättplockning, 3 procent Fastkörning, 3 procent Fastkörning annan bil, 2 procent Lastare trasig, 1 procent Väntan på väghållning och 5 procent Övrigt. Orsakerna till stillestånd vid mottagningsplats är 75 procent Kö, 10 procent Rast, 3 procent Skiftbyte och 12 procent Övrigt.

Vilka åtgärder skulle kunna minska produktionsbortfallen?

För att minska stillestånden har åtta åtgärdsförslag formulerats. 1. Ökat samarbete mellan aktörer, 2. Ta vägsystem och avläggsutformning i beaktning, 3. Samarbeta med andra transportförmedlingsföretag, 4. Eftersträva större spridning, 5. Eftersträva ökad mottagningskapacitet, 6. Skapa tydligare ansvarsfördelning mellan aktörer i grupptransportsystemet, 7. Inför ett forum för organisatoriska frågor samt 8. Schemalägg annorlunda.

Referenser

- Aganovic, D., Jonsson, P., 2006. *Produktionsteknik/Produktionsprocessen*. 2 red. Malmö: Liber AB.
- Ahl, G., Johansson, P., 2002. *Tredjepartslogistik – Principer för ökad lönsamhet*. Södertälje
- Andersen, B., Fagerhaug, T., 2002. *Mät företagets prestation*. Stockholm: SIS Förlag AB
- Andersson, J., Audell, B., Giertz, E., Reitberger, G., 1992. *Produktion – Strategier och metoder för effektivare tillverkning*. 1:1 red. Stockholm: CE Fritzes.
- Artsberg, K., 2003. *Redovisningsteori – policy och – praxis*. 1:1 red. Malmö: Liber AB
- Ax, C., Johansson, C., Kullén, H., 2009. *Den nya ekonomistyrningen*. 4:4 red. Malmö: Liber AB.
- Bell, J., 2005. *Introduktion till forskningsmetodik*. 4 red. Danmark: Studentlitteratur.
- Bellgran, M., Säfsen, K., 2005. *Produktionsutveckling – Utveckling och drift av produktionssystem*. Lund: Studentlitteratur.
- Berggren, E., Grubb, H., Holländer, B., Kinde, A., Mellby, C., Severinsson, K., Skog, E., 2001. *9000 goda råd – att bygga kvalitetssystem i företag*. 3 red. Mölndal: IVF Industrieforskning och utveckling AB.
- Bergman, B., Klefsjö, B., 2001. *Kvalitet - från behov till användning*. 3 red. Lund: Studentlitteratur.
- Bergman, B., Klefsjö, B., 2002. *Kvalitet i alla led*. 2 red. Lund: Studentlitteratur.
- Blomqvist, R., Haeger, T., 1996. *Kvalitetsutveckling – Kunddriven verksamhetsutveckling i teori och praktik*. Kungälv: IHM Förlag AB.
- Bolstad, A., 1994. *Sju verktyg för kvalitetsförbättring*. Lund: Studentlitteratur.
- Dahmström, K., 2011. *Från datainsamling till rapport – att göra en statistisk undersökning*. 5:1 red. Lund: Studentlitteratur.
- DalaFrakt AB, 2015₁. Årsredovisning 2014.
- DalaFrakt AB, 2015₂. Redo för rundvirkestransporter – ”Vi har fått ett dreamteam”. *DalaFrakt AB News*, no. 4.
- Datapolarna, 2012. *Casestory-TimberTime – Minskade köer och jämnare timmerinförsel*.
- Denscombe, M., 2009. *Forskningshandboken: för småskaliga forskningsprojekt inom samhällsvetenskaperna*. 1 red. Lund: Studentlitteratur.
- Ejvegård, R., 2003. *Vetenskaplig metod*. 3 red. Lund: Studentlitteratur.
- Elg, M., Gauthereau, V., Witell, L., 2007. *Att lyckas med förbättringsarbete – förbättra, förändra, förnya*. Lund: Studentlitteratur.
- Hines, P., Rich, N., 1997. The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 17, no. 1, pp. 46-64.
- Hoyle, D., 2003. *Processinriktat ledningssystem för kvalitet*. Stockholm: SIS Förlag AB.
- Ivarsson, A., Johansson, C., Tern, K-J., 2010. *Processbeskrivning av Rundvirkestransport – En fallstudie hos Träfrakt Götaland AB*. Examensarbete i ämne Ekonomistyrning, Linnéuniversitetet, Växjö.
- Jakobsson, U., 2011. *Forskningens termer och begrepp – En ordbok*. 1:1 red. Lund: Studentlitteratur.
- Jangdal, D., 2012. *Communication system at BSAB*. Examensarbete i ämne Information and Software Systems, Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Ljungberg, Ö., 1998. Measurement of overall equipment effectiveness as a basis for TPM activities. *International Journal of Operations & Product Management*, vol. 18, no. 5, pp. 495-507.
- Ljungberg, Ö., 2000. *TPM – Vägen till ständiga förbättringar*. Lund: Studentlitteratur.
- Lumsden, K., 1995. *Transportekonomi – Logistiska modeller för resursflöden*. Lund: Studentlitteratur.
- Lumsden, K., 2012. *Logistikens grunder*. 3 red. Lund: Studentlitteratur.
- Lundberg, S., 2014. *Hur begränsade öppettider hos Munksunds Pappersbruk skulle påverka åkerier i Norr- och Västerbotten*. Examensarbete 15 hp G2E. Institutionen för Skogens biomaterial och teknologi, SLU.
- Karlöf, B., 1997. *Effektivitet – Balansen mellan kundvärde och produktivitet*. Stockholm: Industrilitteratur.
- Keyte, B., Locher, D., 2008. *Leanhandboken – Värdeflödeskartläggning inom administration, service och tjänster*. 1:1 red. Malmö: Liber AB.
- Kylén, J-A., 2004. *Att få svar – Intervju, enkät, observation*. 1 red. Stockholm: Bonnier Utbildning AB.
- Mattsson, S-A., 2002. *Logistik i försörjningskedjor*. Lund: Studentlitteratur.
- Mattsson, S-A., Jonsson, P., 2003. *Produktionslogistik*. Lund: Studentlitteratur.
- Mattsson, S-A., Jonsson, P., 2005. *Logistik – Läran om effektiva materialflöden*. 1:5 red. Lund: Studentlitteratur.
- Olhager, J., 2013. *Produktionsekonomi – Principer och metoder för utformning, styrning och utveckling av industriell produktion*. 2:2 red. Lund: Studentlitteratur.
- Olsson, H., Sörensen, S., 2011. *Forskningsprocessen – Kvalitativa och kvantitativa perspektiv*. 3 red. Stockholm: Liber AB.
- Oskarsson, B., Aronsson, H., Ekdahl, B., 2003. *Modern logistik – för ökad lönsamhet*. 3:1 red. Malmö: Liber AB.
- Patel, R., Davidson, B., 2011. *Forskningsmetodikens grunder – Att planera, genomföra och rapportera en undersökning*. 4:1 red. Lund: Studentlitteratur AB.
- Persson, G., 1997. *Kvalitet – en praktisk handbok*. Näsviken: Björn Lundén Information AB.
- Persson, G., 2005. *Mål och mått – inom kvalitet och andra områden*. Mölnlycke: SIS Förlag AB.

- Pintelon, L. M-Y. A., Muchiri, P. N., 2008. Performance measurement using overall equipment effectiveness (OEE): Literature review and practical application discussion. *International Journal of Production Research*, vol. 46, no. 13, pp. 3517-3535.
- Sandholm, L., 1988. *Kvalitetsstyrning*. Lund: Studentlitteratur.
- Sandholm, L., 2001. *Kvalitetsstyrning med total kvalitet- Verksamhetsutveckling med fokus på total kvalitet*. 6:1 red. Lund: Studentlitteratur.
- Skogsencyklopedin, 2016₁. Avlägg. [Online] Available at: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/u/Skogsencyklopedin/?parentid=11239> [Använd 08 06 2016]
- Skogsencyklopedin, 2016₂. Trakt. [Online] Available at: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/u/Skogsencyklopedin/?parentid=11239> [Använd 08 06 2016]
- Skogsencyklopedin, 2016₃. Vålta. [Online] Available at: <http://www.kunskapdirekt.se/sv/KunskapDirekt/u/Skogsencyklopedin/?parentid=11239> [Använd 08 06 2016]
- Skogsindustrierna, 2013. Transport. [Online] Available at: http://www.skogsindustrierna.org/branschen_1/fakta/transport [Använd 08 06 2016].
- Storhagen, N-G., m.fl., 1999. *Godstransporter och logistik – Kunskapsläge och forskningsbehov*. Lund: Studentlitteratur.
- Storhagen, N-G., 2003. *Logistik – grunder och möjligheter*. 1:1 red. Malmö: Liber Ekonomi.
- Svensson, A., 2015. *Tidsåtgång för rundvirkesmottagning på Södra Cell Mörrum*. Examensarbete 15 hp G2E i ämne skogshushållning. Skogsvetenskapliga fakulteten, SLU.
- Sveriges Åkeriföretag, 2012. *Simpler™ branschanalys*. [Online] Available at: http://www.akeri.se/sites/default/files/uploaded_files/simpler-rapporten-he_0.pdf [Använd 09 02 2016].
- Sörqvist, L., 1998. *Kvalitetsbristkostnader – Ett hjälpmedel för verksamhetsutveckling*. Lund: Studentlitteratur.
- Sörqvist, L., 2013. *Lean – Processutveckling med fokus på kundvärde och effektiva flöden*. 1:1 red. Lund: Studentlitteratur.
- Transportarbetaren, 2012₁. Åkerierna drabbas ytterligare när skogsindustrin krisar. [Online] Available at: <https://www.transport.se/Transportarbetaren/Start/Nyheter1/Skogsakerierna-bloder/Akerierna-drabbas-ytterligare-nar-skogsindustrin-krisar/> [Använd 09 02 2016].
- Transportarbetaren, 2012₂. Pressat läge från norr till söder. [Online] Available at: <https://www.transport.se/Transportarbetaren/Start/Nyheter1/Skogsakerierna-bloder/Pressat-lage-fran-norr-till-soder/> [Använd 09 02 2016].
- Transportarbetaren, 2012₃. Skogsåkerierna blöder. [Online] Available at: <https://www.transport.se/Transportarbetaren/Start/Nyheter1/Skogsakerierna-bloder/> [Använd 09 02 2016].
- Transportarbetaren, 2012₄. Det går att kapa väntetiderna. [Online] Available at: <https://www.transport.se/Transportarbetaren/Start/Nyheter1/Det-gar-att-kapa-vantetiderna/> [Använd 17 03 16]
- Transportstyrelsen, 2015. Kör och vilotider – Regler och vägledning mars 2015. [Online] Available at: http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer/vag/yrkestrafik/kor_vilotider_utg12_20150303.pdf [Använd 22 02 2016].
- ÅkeriEntreprenad, 2013. Tufft för skogsåkerierna. [Online] Available at: <http://www.akerioentreprenad.se/2013/04/29/tufft-for-skogsakerierna/> [Använd 10 02 2016]

Opublicerat material

Gille, S-E., 2013. *Kursmaterial*.

Bilagor

Bilaga 1. Eget formulär för stopptidsregistrering

Transportörsnummer
Åkeriets namn

Datum: Måndag 1 februari		
Stillestånd i minuter (MER ÄN 10 MINUTER)	Plats Kryssa i och skriv plats	Orsak Kryssa i varför
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____
	<input type="checkbox"/> Skogen <input type="checkbox"/> Terminal: _____ <input type="checkbox"/> Sågverk: _____ <input type="checkbox"/> Pappersbruk: _____ <input type="checkbox"/> Annat: _____	<input type="checkbox"/> Kö <input type="checkbox"/> Annat: _____ _____ _____

Bilaga 2. Orsaker till stillestånd vid respektive mottagningsplats

Plats	Orsak (%)				Total
	Kö	Rast	Skiftbyte	Övrigt	
Sågverk 1	87	11	2	-	100
Sågverk 2	66	20	-	14	100
Sågverk 3	78	10	-	12	100
Sågverk 4	87	6	-	7	100
Sågverk 5	81	9	2	8	100
Sågverk 6	67	17	9	7	100
Papper/massaindustri 1	60	10	5	25	100
Sågverk 7	59	38	-	3	100
Papper/massaindustri 2	83	-	2	15	100
Papper/massaindustri 3	49	24	7	20	100
Terminal 1	60	17	-	23	100
Sågverk 8	67	33	-	-	100
Sågverk 9	100	-	-	-	100
Terminal 2	33	-	13	54	100
Terminal 3	62	-	10	28	100
Sågverk 10	100	-	-	-	100
Sågverk 11	60	24	-	16	100
Sågverk 12	45	-	-	55	100
Papper/massaindustri 4	74	8	13	5	100
Papper/massaindustri 5	80	11	-	9	100
Sågverk 13	53	32	-	15	100
Sågverk 14	100	-	-	-	100

Bilaga 3. Stillestånd och väntetider fördelat på datum

Datum	Antal inrapporterade stilleståndsminuter
Måndag 1 februari	915
Tisdag 2 februari	888
Onsdag 3 februari	786
Torsdag 4 februari	858
Fredag 5 februari	562
Måndag 8 februari	1161
Tisdag 9 februari	805
Onsdag 10 februari	990
Torsdag 11 februari	433
Fredag 12 februari	609
Måndag 15 februari	759
Tisdag 16 februari	1016
Onsdag 17 februari	815
Torsdag 18 februari	1306
Fredag 19 februari	490
Måndag 22 februari	1154
Tisdag 23 februari	1738
Onsdag 24 februari	809
Torsdag 25 februari	769
Fredag 26 februari	763
Måndag 29 februari	922
Tisdag 1 mars	1317
Onsdag 2 mars	532
Torsdag 3 mars	1042
Fredag 4 mars	754
Måndag 7 mars	1485
Tisdag 8 mars	1206
Onsdag 9 mars	1142
Torsdag 10 mars	441
Fredag 11 mars	587
Måndag 14 mars	1030
Tisdag 15 mars	477
Onsdag 16 mars	1343
Torsdag 17 mars	651
Fredag 18 mars	635
Måndag 21 mars	712
Tisdag 22 mars	1840
Onsdag 23 mars	787
Torsdag 24 mars	561
Fredag 25 mars	95

Publications from The Department of Forest Products, SLU, Uppsala

Rapporter/Reports

1. Ingemarson, F. 2007. De skogliga tjänstemännens syn på arbetet i Gudruns spår. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Lönnstedt, L. 2007. *Financial analysis of the U.S. based forest industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
4. Stendahl, M. 2007. *Product development in the Swedish and Finnish wood industry*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
5. Nylund, J-E. & Ingemarson, F. 2007. *Forest tenure in Sweden – a historical perspective*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
6. Lönnstedt, L. 2008. *Forest industrial product companies – A comparison between Japan, Sweden and the U.S.* Department of Forest Products, SLU, Uppsala
7. Axelsson, R. 2008. Forest policy, continuous tree cover forest and uneven-aged forest management in Sweden's boreal forest. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
8. Johansson, K-E.V. & Nylund, J-E. 2008. NGO Policy Change in Relation to Donor Discourse. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Uetimane Junior, E. 2008. Anatomical and Drying Features of Lesser Known Wood Species from Mozambique. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
10. Eriksson, L., Gullberg, T. & Woxblom, L. 2008. Skogsbruksmetoder för privatskogsbrukaren. *Forest treatment methods for the private forest owner*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
11. Eriksson, L. 2008. Åtgärdsbeslut i privatskogsbruket. *Treatment decisions in privately owned forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lönnstedt, L. 2009. *The Republic of South Africa's Forests Sector*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
13. Blicharska, M. 2009. *Planning processes for transport and ecological infrastructures in Poland – actors' attitudes and conflict*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Nylund, J-E. 2009. *Forestry legislation in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Björklund, L., Hesselman, J., Lundgren, C. & Nylinder, M. 2009. Jämförelser mellan metoder för fastvolymbestämning av stockar. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nylund, J-E. 2010. *Swedish forest policy since 1990 – reforms and consequences*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
17. Eriksson, L., m.fl. 2011. Skog på jordbruksmark – erfarenheter från de senaste decennierna. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
18. Larsson, F. 2011. Mätning av bränsleved – Fastvolym, torrhalt eller vägning? Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
20. Hannerz, M. & Bohlin, F., 2012. Markägares attityder till plantering av poppel, hybridasp och *Salix* som energigrödor – en enkätundersökning. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
21. Nilsson, D., Nylinder, M., Fryk, H. & Nilsson, J. 2012. Mätning av grothflis. *Measuring of fuel chips*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
22. Sjöstedt, V. 2013. *The Role of Forests in Swedish Media Response to Climate Change – Frame analysis of media 1992-2010*. Licentiate thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Nylinder, M. & Fryk, H. 2014. Mätning av delkvistad energived. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Examensarbeten/Master Thesis

1. Stangebye, J. 2007. Inventering och klassificering av kvarlämnad virkesvolym vid slutavverkning. *Inventory and classification of non-cut volumes at final cut operations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
2. Rosenquist, B. 2007. Bidragsanalys av dimensioner och postningar – En studie vid Vida Alvesta. *Financial analysis of economic contribution from dimensions and sawing patterns – A study at Vida Alvesta*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
3. Ericsson, M. 2007. En lyckad affärsrelation? – Två fallstudier. *A successful business relation? – Two case studies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
4. Ståhl, G. 2007. Distribution och försäljning av kvalitetsfuru – En fallstudie. *Distribution and sales of high quality pine lumber – A case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
5. Ekholm, A. 2007. Aspekter på flyttkostnader, fastighetsbildning och fastighetstorlekar. *Aspects on fixed harvest costs and the size and dividing up of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
6. Gustafsson, F. 2007. Postningsoptimering vid sönderdelning av fura vid Sätters Ångsåg. *Saw pattern optimising for sawing Scots pine at Sätters Ångsåg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
7. Götherström, M. 2007. Följdeckter av olika användningssätt för vedråvara – en ekonomisk studie. *Consequences of different ways to utilize raw wood – an economic study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
8. Nashr, F. 2007. *Profiling the strategies of Swedish sawmilling firms*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
9. Högsborn, G. 2007. Sveriges producenter och leverantörer av limträ – En studie om deras marknader och kundrelationer. *Swedish producers and suppliers of glulam – A study about their markets and customer relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
10. Andersson, H. 2007. *Establishment of pulp and paper production in Russia – Assessment of obstacles*. Etablering av pappers- och massaproduktion i Ryssland – bedömning av möjliga hinder. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
11. Persson, F. 2007. Exponering av trägolv och lister i butik och på mässor – En jämförande studie mellan sport- och bygghandeln. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
12. Lindström, E. 2008. En studie av utvecklingen av drivningsnett i skogsbruket. *A study of the net conversion contribution in forestry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
13. Karlhager, J. 2008. *The Swedish market for wood briquettes – Production and market development*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
14. Höglund, J. 2008. *The Swedish fuel pellets industry: Production, market and standardization*. Den Svenska bränslepelletsindustrin: Produktion, marknad och standardisering. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
15. Trulsson, M. 2008. Värmebehandlat trä – att inhämta synpunkter i produktutvecklingens tidiga fas. *Heat-treated wood – to obtain opinions in the early phase of product development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
16. Nordlund, J. 2008. Beräkning av optimal batchstorlek på gavelspikningslinjer hos Vida Packaging i Hestra. *Calculation of optimal batch size on cable drum flanges lines at Vida Packaging in Hestra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
17. Norberg, D. & Gustafsson, E. 2008. *Organizational exposure to risk of unethical behaviour – In Eastern European timber purchasing organizations*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
18. Bäckman, J. 2008. Kundrelationer – mellan Setragroup AB och bygghandeln. *Customer Relationshipship – between Setragroup AB and the DIY-sector*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
19. Richnau, G. 2008. *Landscape approach to implement sustainability policies? - value profiles of forest owner groups in the Helgeå river basin, South Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
20. Sokolov, S. 2008. *Financial analysis of the Russian forest product companies*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
21. Färlin, A. 2008. *Analysis of chip quality and value at Norske Skog Pisa Mill, Brazil*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
22. Johansson, N. 2008. *An analysis of the North American market for wood scanners*. En analys över den Nordamerikanska marknaden för träscannern. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
23. Terzieva, E. 2008. *The Russian birch plywood industry – Production, market and future prospects*. Den ryska björkplywoodindustrin – Produktion, marknad och framtida utsikter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
24. Hellberg, L. 2008. Kvalitativ analys av Holmen Skogs internprissättningsmodell. *A qualitative analysis of Holmen Skogs transfer pricing method*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

25. Skoglund, M. 2008. Kundrelationer på Internet – en utveckling av Skandias webbplats. *Customer relationships through the Internet – developing Skandia's homepages*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
26. Hesselman, J. 2009. Bedömning av kunders uppfattningar och konsekvenser för strategisk utveckling. *Assessing customer perceptions and their implications for strategy development*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
27. Fors, P-M. 2009. *The German, Swedish and UK wood based bio energy markets from an investment perspective, a comparative analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
28. Andrä, E. 2009. *Liquid diesel biofuel production in Sweden – A study of producers using forestry- or agricultural sector feedstock*. Produktion av förnyelsebar diesel – en studie av producenter av biobränsle från skogs- eller jordbrukssektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
29. Barrstrand, T. 2009. Oberoende aktörer och Customer Perceptions of Value. *Independent actors and Customer Perception of Value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
30. Fälldin, E. 2009. Påverkan på produktivitet och produktionskostnader vid ett minskat antal timmerlängder. *The effect on productivity and production cost due to a reduction of the number of timber lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
31. Ekman, F. 2009. Stormskadornas ekonomiska konsekvenser – Hur ser försäkringsersättningsnivåerna ut inom familjeskogsbruket? *Storm damage's economic consequences – What are the levels of compensation for the family forestry?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
32. Larsson, F. 2009. Skogsmaskinföretagarnas kundrelationer, lönsamhet och produktivitet. *Customer relations, profitability and productivity from the forest contractors point of view*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
33. Lindgren, R. 2009. Analys av GPS Timber vid Rundviks sågverk. *An analysis of GPS Timber at Rundvik sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
34. Rådberg, J. & Svensson, J. 2009. Svensk skogsindustris framtida konkurrensfördelar – ett medarbetarperspektiv. *The competitive advantage in future Swedish forest industry – a co-worker perspective*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
35. Franksson, E. 2009. Framtidens rekrytering sker i dag – en studie av ingenjörstudenters uppfattningar om Södra. *The recruitment of the future occurs today – A study of engineering students' perceptions of Södra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
36. Jonsson, J. 2009. *Automation of pulp wood measuring – An economical analysis*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
37. Hansson, P. 2009. *Investment in project preventing deforestation of the Brazilian Amazonas*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
38. Abramsson, A. 2009. Sydsvenska köpsågverksstrategier vid stormtimmerlagring. *Strategies of storm timber storage at sawmills in Southern Sweden*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
39. Fransson, M. 2009. Spridning av innovationer av träprodukter i byggvaruhandeln. *Diffusion of innovations – contrasting adopters views with non adopters*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
40. Hassan, Z. 2009. *A Comparison of Three Bioenergy Production Systems Using Lifecycle Assessment*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
41. Larsson, B. 2009. Kunders uppfattade värde av svenska sågverksföretags arbete med CSR. *Customer perceived value of Swedish sawmill firms work with CSR*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
42. Raditya, D. A. 2009. *Case studies of Corporate Social Responsibility (CSR) in forest products companies - and customer's perspectives*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
43. Cano, V. F. 2009. *Determination of Moisture Content in Pine Wood Chips*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
44. Arvidsson, N. 2009. Argument för prissättning av skogsfastigheter. *Arguments for pricing of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
45. Stjernberg, P. 2009. Det hyggesfria skogsbruket vid Yttringe – vad tycker allmänheten? *Continuous cover forestry in Yttringe – what is the public opinion?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
46. Carlsson, R. 2009. *Fire impact in the wood quality and a fertilization experiment in Eucalyptus plantations in Guangxi, southern China*. Brandinverkan på vedkvaliteten och tillväxten i ett gödselexperiment i Guangxi, södra Kina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
47. Jerenius, O. 2010. Kundanalys av tryckpappersförbrukare i Finland. *Customer analysis of paper printers in Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
48. Hansson, P. 2010. Orsaker till skillnaden mellan beräknad och inmätt volym grot. *Reasons for differences between calculated and scaled volumes of tops and branches*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

49. Eriksson, A. 2010. *Carbon Offset Management - Worth considering when investing for reforestation CDM*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
50. Fallgren, G. 2010. På vilka grunder valdes limträleverantören? – En studie om hur Setra bör utveckla sitt framtida erbjudande. *What was the reason for the choice of glulam deliverer? - A studie of proposed future offering of Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
51. Ryno, O. 2010. Investeringskalkyl för förbättrat värdeutbyte av furu vid Krylbo sågverk. *Investment Calculation to Enhance the Value of Pine at Krylbo Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
52. Nilsson, J. 2010. Marknadsundersökning av färdigkapade produkter. *Market investigation of pre cut lengths*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
53. Mörner, H. 2010. Kundkrav på biobränsle. *Customer Demands for Bio-fuel*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
54. Sunesdotter, E. 2010. Affärsrelationers påverkan på Kinnarps tillgång på FSC-certifierad råvara. *Business Relations Influence on Kinnarps' Supply of FSC Certified Material*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
55. Bengtsson, W. 2010. Skogsfastighetsmarknaden, 2005-2009, i södra Sverige efter stormarna. *The market for private owned forest estates, 2005-2009, in the south of Sweden after the storms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
56. Hansson, E. 2010. Metoder för att minska kapitalbindningen i Stora Enso Bioenergis terminallager. *Methods to reduce capital tied up in Stora Enso Bioenergy terminal stocks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
57. Johansson, A. 2010. Skogsallmänningars syn på deras bankrelationer. *The commons view on their bank relations*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
58. Holst, M. 2010. Potential för ökad specialanpassning av trävaror till byggföretag – nya möjligheter för träleverantörer? *Potential for greater customization of the timber to the construction company – new opportunities for wood suppliers?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
59. Ranudd, P. 2010. Optimering av råvaruflöden för Setra. *Optimizing Wood Supply for Setra*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
60. Lindell, E. 2010. Rekreation och Natura 2000 – målkonflikter mellan besökare och naturvård i Stendörrens naturreservat. *Recreation in Natura 2000 protected areas – visitor and conservation conflicts*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
61. Coletti Pettersson, S. 2010. Konkurrentanalys för Setragroup AB, Skutskär. *Competitive analysis of Setragroup AB, Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
62. Steiner, C. 2010. Kostnader vid investering i flisaggregat och tillverkning av pellets – En komparativ studie. *Expenses on investment in wood chipper and production of pellets – A comparative study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
63. Bergström, G. 2010. Bygghandelns inköpsstrategi för träprodukter och framtida efterfrågan på produkter och tjänster. *Supply strategy for builders merchants and future demands for products and services*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
64. Fuente Tomai, P. 2010. *Analysis of the Natura 2000 Networks in Sweden and Spain*. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
65. Hamilton, C-F. 2011. Hur kan man öka gallringen hos privata skogsägare? En kvalitativ intervjustudie. *How to increase the thinning at private forest owners? A qualitative questionnaire*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
66. Lind, E. 2011. Nya skogsbaserade material – Från Labb till Marknad. *New wood based materials – From Lab to Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
67. Hulusjö, D. 2011. Förstudie om e-handel vid Stora Enso Packaging AB. *Pilot study on e-commerce at Stora Enso Packaging AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
68. Karlsson, A. 2011. Produktionsekonomi i ett lövsågverk. *Production economy in a hardwood sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
69. Bränngård, M. 2011. En konkurrensanalys av SCA Timbers position på den norska bygghandelsmarknaden. *A competitive analyze of SCA Timbers position in the Norwegian builders merchant market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
70. Carlsson, G. 2011. Analysverktyget Stockluckan – fast eller rörlig postning? *Fixed or variable tuning in sawmills? – an analysis model*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
71. Olsson, A. 2011. Key Account Management – hur ett sågverksföretag kan hantera sina nyckelkunder. *Key Account Management – how a sawmill company can handle their key customers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

72. Andersson, J. 2011. Investeringsbeslut för kraftvärmeproduktion i skogsindustrin. *Investment decisions for CHP production in The Swedish Forest Industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
73. Bexell, R. 2011. Hög fyllnadsgrad i timmerlagret – En fallstudie av Holmen Timbers sågverk i Braviken. *High filling degree in the timber yard – A case study of Holmen Timber's sawmill in Braviken*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
74. Bohlin, M. 2011. Ekonomisk utvärdering av ett grantimmersortiment vid Bergkvist Insjön. *Economic evaluation of one spruce timber assortment at Bergkvist Insjön*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
75. Enqvist, I. 2011. Psykosocial arbetsmiljö och riskbedömning vid organisationsförändring på Stora Enso Skutskär. *Psychosocial work environment and risk assessment prior to organizational change at Stora Enso Skutskär*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
76. Nylinder, H. 2011. Design av produktkalkyl för vidareförädlade trävaror. *Product Calculation Design For Planed Wood Products*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
77. Holmström, K. 2011. Viskosmassa – framtid eller fluga. *Viscose pulp – fad or future*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
78. Holmgren, R. 2011. Norra Skogsägarnas position som trävaruleverantör – en marknadsstudie mot bygghandeln i Sverige och Norge. *Norra Skogsägarnas position as a wood-product supplier – A market investigation towards the builder-merchant segment in Sweden and Norway*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
79. Carlsson, A. 2011. Utvärdering och analys av drivningsentreprenörer utifrån offentlig ekonomisk information. *Evaluation and analysis of harvesting contractors on the basis of public financial information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
80. Karlsson, A. 2011. Förutsättningar för betalningsgrundande skördarmätning hos Derome Skog AB. *Possibilities for using harvester measurement as a basis for payment at Derome Skog AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
81. Jonsson, M. 2011. Analys av flödesekonomi - Effektivitet och kostnadsutfall i Sveaskogs verksamhet med skogsbränsle. *Analysis of the Supply Chain Management - Efficiency and cost outcomes of the business of forest fuel in Sveaskog*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
82. Olsson, J. 2011. Svensk fartygsimport av fasta trädbaserade biobränslen – en explorativ studie. *Swedish import of solid wood-based biofuels – an exploratory study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
83. Ols, C. 2011. Retention of stumps on wet ground at stump-harvest and its effects on saproxylic insects. Bevarande av stubbar vid stubbrytning på våt mark och dess inverkan på vedlevande insekter. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
84. Börjegen, M. 2011. Utvärdering av framtida mätmetoder. *Evaluation of future wood measurement methods*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
85. Engström, L. 2011. Marknadsundersökning för högvärdiga produkter ur klenkubb. *Market survey for high-value products from thin sawn timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
86. Thorn-Andersen, B. 2012. Nuanskaffningskostnad för Jämtkrafts fjärrvärmeanläggningar. *Today-acquisition-cost for the district heating facilities of Jämtkraft*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
87. Norlin, A. 2012. Skogsägarföreningarnas utveckling efter krisen i slutet på 1970-talet – en analys av förändringar och trender. *The development of forest owners association's in Sweden after the crisis in the late 1970s – an analysis of changes and trends*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
88. Johansson, E. 2012. Skogsbränslebalansen i Mälardalsområdet – Kraftvärmeverkens syn på råvaruförsörjningen 2010-2015. *The balance of wood fuel in the region of Mälardalen – The CHP plants view of the raw material supply 2010-2015*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
89. Biruk, K. H. 2012. *The Contribution of Eucalyptus Woodlots to the Livelihoods of Small Scale Farmers in Tropical and Subtropical Countries with Special Reference to the Ethiopian Highlands*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
90. Otuba, M. 2012. *Alternative management regimes of Eucalyptus: Policy and sustainability issues of smallholder eucalyptus woodlots in the tropics and sub-tropics*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
91. Edgren, J. 2012. *Sawn softwood in Egypt – A market study*. En marknadsundersökning av den Egyptiska barrträmarknaden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
92. Kling, K. 2012. *Analysis of eucalyptus plantations on the Iberian Peninsula*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
93. Heikkinen, H. 2012. Mätning av sorteringsdiameter för talltimmer vid Kastets sågverk. *Measurement of sorting diameter for pine logs at Kastet Sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

94. Munthe-Kaas, O. S. 2012. Markedsanalyse av skogsforsikring i Sverige og Finland. *Market analysis of forest insurance in Sweden and Finland*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
95. Dietrichson, J. 2012. Specialsortiment på den svenska rundvirkesmarknaden – En kartläggning av virkeshandel och -mätning. *Special assortments on the Swedish round wood market – A survey of wood trade and measuring*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
96. Holmquist, V. 2012. Timmerlängder till Iggesunds sågverk. *Timber lengths for Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
97. Wallin, I. 2012. *Bioenergy from the forest – a source of conflict between forestry and nature conservation? – an analysis of key actor's positions in Sweden*. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
98. Ederyd, M. 2012. Användning av avverkningslikvider bland svenska enskilda skogsägare. *Use of harvesting payments among Swedish small-scale forest owners*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
99. Högberg, J. 2012. Vad påverkar marknadsvärdet på en skogsfastighet? - En statistisk analys av markvärdet. *Determinants of the market value of forest estates. - A statistical analysis of the land value*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
100. Sääf, M. 2012. Förvaltning av offentliga skogsfastigheter – Strategier och handlingsplaner. *Management of Municipal Forests – Strategies and action plans*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
101. Carlsson, S. 2012. Faktorer som påverkar skogsfastigheters pris. *Factors affecting the price of forest estates*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
102. Ek, S. 2012. FSC-Fairtrade certifierade trävaror – en marknadsundersökning av två byggvaruhandlare och deras kunder. *FSC-Fairtrade labeled wood products – a market investigation of two builders' merchants, their business customers and consumers*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
103. Bengtsson, P. 2012. Rätt pris för timmerråvaran – en kalkylmodell för Moelven Vänerply AB. *Right price for raw material – a calculation model for Moelven Vänerply AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
104. Hedlund Johansson, L. 2012. Betalningsplaner vid virkesköp – förutsättningar, möjligheter och risker. *Payment plans when purchasing lumber – prerequisites, possibilities and risks*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
105. Johansson, A. 2012. *Export of wood pellets from British Columbia – a study about the production environment and international competitiveness of wood pellets from British Columbia*. Träpelletsexport från British Columbia – en studie om förutsättningar för produktion och den internationella konkurrenskraften av träpellets från British Columbia. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
106. af Wählberg, G. 2012. Strategiska val för Trivselhus, en fallstudie. *Strategic choices for Trivselhus, a case study*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
107. Norlén, M. 2012. Utvärdering av nya affärsområden för Luna – en analys av hortikulturindustrin inom EU. *Assessment of new market opportunities for Luna – an analysis of the horticulture industry in the EU*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
108. Pilo, B. 2012. Produktion och beståndsstruktur i fullskiktad skog skött med blädningsbruk. *Production and Stand Structure in Uneven-Aged Forests managed by the Selection System*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
109. Elmkvist, E. 2012. Den ekonomiska konsekvensen av ett effektiviseringsprojekt – fallet förbättrad timmersortering med hjälp av röntgen och 3D-mätning. *The economic consequences of an efficiency project - the case of improved log sorting using X-ray and 3D scanning*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
110. Pihl, F. 2013. Beslutsunderlag för besökarundersökningar - En förstudie av Upplandsstiftelsens naturområden. *Decision Basis for Visitor Monitoring – A pre-study of Upplandsstiftelsen's nature sites*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
111. Hulusjö, D. 2013. *A value chain analysis for timber in four East African countries – an exploratory case study*. En värdekedjeanalys av virke i fyra Östafrikanska länder – en explorativ fallstudie. Bachelor Thesis. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
112. Ringborg, N. 2013. Likviditetsanalys av belånade skogsfastigheter. *Liquidity analysis of leveraged forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
113. Johnsson, S. 2013. Potential för pannvedsförsäljning i Nederländerna - en marknadsundersökning. *Potential to sell firewood in the Netherlands – a market research*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
114. Nielsen, C. 2013. Innovationsprocessen: Från förnyelsebart material till produkt. *The innovation process: From renewable material to product*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
115. Färdeman, D. 2013. Förutsättningar för en lyckad lansering av "Modultrall" - En studie av konsumenter, små byggföretag och bygghandeln. *Prerequisites for a successful launch of Modular Decking - A study of consumers, small building firms and builders merchants firms*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

116. af Ekenstam, C. 2013. Produktionsplanering – fallstudie av sågverksplanering, kontroll och hantering. *Production – case study of sawmill Planning Control and Management*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
117. Sundby, J. 2013. Affärsrådgivning till privatskogsägare – en marknadsundersökning. *Business consultation for non-industry private forest owners – a market survey*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
118. Nylund, O. 2013. Skogsbränslekedjan och behov av avtalsmallar för skogsbränsleentreprenad. *Forest fuel chain and the need for agreement templates in the forest fuel industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
119. Hoflund, P. 2013. Sågklassläggning vid Krylbo såg – En studie med syfte att öka sågutbytet. *Saw class distribution at Krylbo sawmill - a study with the aim to increase the yield*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
120. Snögren, J. 2013. Kundportföljen i praktiken – en fallstudie av Orsa Lamellträ AB. *Customer portfolio in practice – a case study of Orsa Lamellträ AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
121. Backman, E. 2013. Förutsättningar vid köp av en skogsfastighet – en analys av olika köparens kassaflöde vid ett fastighetsförvärv. *Conditions in an acquisition of a forest estate – an analysis of different buyers cash flow in a forest estate acquisition*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
122. Jacobson Thalén, C. 2013. Påverkan av e-handels framtida utveckling på pappersförpackningsbranschen. *The future impact on the paper packaging industry from online sales*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
123. Johansson, S. 2013. Flödesstyrning av biobränsle till kraftvärmeverk – En fallstudie av Ryaverket. *Suggestions for a more efficient flow of biofuel to Rya Works (Borås Energi och Miljö AB)*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
124. von Ehrenheim, L. 2013. *Product Development Processes in the Nordic Paper Packaging Companies: An assessments of complex processes*. Produktutvecklingsprocesser i de nordiska pappersförpackningsföretagen: En analys av komplexa processer. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
125. Magnusson, D. 2013. Investeringsbedömning för AB Karl Hedins Sågverk i Krylbo. *Evaluation of an investement at AB Karl Hedin's sawmill in Krylbo*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
126. Fernández-Cano, V. 2013. Epoxidiserad linolja som hydrofob substans för träskydd - teknologi för behandling och egenskaper av modifierat trä. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
127. Lönnqvist, W. 2013. Analys av värdeoptimeringen i justerverket – Rörvik Timber. *Analysis of Value optimization in the final grading – Rörvik Timber*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
128. Pettersson, T. 2013. Rätt val av timmerråvara – kan lönsamheten förbättras med en djupare kunskap om timrets ursprung? *The right choice of saw logs – is it possible to increase profitability with a deeper knowledge about the saw logs' origin?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
129. Schotte, P. 2013. Effekterna av en ny råvara och en ny produktmix i en komponentfabrik. *Effects of a new raw material and a new productmix in a component factory*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
130. Thiger, E. 2014. Produktutveckling utifrån nya kundinsikter. *Product development based on new customer insights*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
131. Olsson, M. 2014. Flytande sågklassläggning på Iggesund sågverk. *Flexible sorting of logs at Iggesund sawmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
132. Eriksson, F. 2014. Privata skogsägars betalningsvilja för skogsförvaltning. *Non- industrial private forest owners' willingness to pay for forest administration*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
133. Hansson, J. 2014. Marknadsanalys av douglasgran (*Pseudotsuga menziesii* [Mirb.] Franco) i Sverige, Danmark och norra Tyskland. *Market analysis of douglas fir (Pseudotsuga menziesii [Mirb.] Franco) in Sweden, Denmark and northern Germany*.
134. Magnusson, W. 2014. *Non-state actors' role in the EU forest policy making – A study of Swedish actors and the Timber Regulation negotiations*. Icke statliga aktörers roll i EU:s skogspolicy – En studie av svenska aktörer i förhandlingarna om timmerförordningen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
135. Berglund, M. 2014. Logistisk optimering av timmerplan – En fallstudie av Kåge såg. *Logistical optimization of the timber yard – A case study of Kåge såg*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
136. Ahlbäck, C.H. 2014. Skattemässiga aspekter på generationsskiftet av skogsfastigheter. *Fiscal aspects of ownership succession within forest properties*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
137. Wretemark, A. 2014. Skogsfastigheters totala produktionsförmåga som förklarande variabel vid prissättning. *Forest estate timber producing capability as explainabler variable for pricing*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

138. Friberg, G. 2014. En analysmetod för att optimera skotning mot minimerad körsträcka och minimerad påverkan på mark och vatten. *A method to optimize forwarding towards minimized driving distance and minimized effect on soil and water*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
139. Wetterberg, E. 2014. Spridning av innovationer på en konkurrensutsatt marknad. *Diffusion of Innovation in a Competitive Market*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
140. Zander, E. 2014. Bedömning av nya användningsområden för sågade varor till olika typer av emballageprodukter. *Assessment of new packaging product applications for sawn wood*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
141. Johansson, J. 2014. *Assessment of customers' value-perceptions' of suppliers' European pulp offerings*. Bedömning av Europeiska massakunders värdeuppfattningar kring massaproducenters erbjudanden. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
142. Odlander, F. 2014. Att upprätta ett konsignationslager – en best practice. *Establishing a consignment stock – a best practice*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
143. Levin, S. 2014. *The French market and customers' perceptions of Nordic softwood offerings*. Den franska marknaden och kundernas uppfattning om erbjudandet av nordiska sågade trävaror. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
144. Larsson, J. 2014. *Market analysis for glulam within the Swedish construction sector*. Marknadsanalys för limträ inom den svenska byggbranschen. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
145. Eklund, J. 2014. *The Swedish Forest Industries' View on the Future Market Potential of Nanocellulose*. Den svenska skogsindustrins syn på nanocellulosans framtida marknadspotential. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
146. Berglund, E. 2014. *Forest and water governance in Sweden*. Styrning av skog och vatten i Sverige. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
147. Anderzén, E. 2014. Svenska modebranschens efterfrågan av en svensktillverkad cellulosebaserad textil. *The Swedish fashion industry's demand for Swedish-made cellulose-based textiles*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
148. Gemmel, A. 2014. *The state of the Latvian wood pellet industry: A study on production conditions and international competitiveness*. Träpelletsindustrin i Lettland: En studie i produktionsförhållanden och internationell konkurrenskraft. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
149. Thorning, A. 2014. Drivkrafter och barriärer för FSC-certifiering inom försörjningskedjan till miljöcertifierade byggnader. *Drivers and barriers for FSC certification within the supply chain for environmentally certified buildings*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
150. Kvick, L. 2014. Cellulosebaserade textilier - en kartläggning av förädlingskedjan och utvecklingsprojekt. *Cellulose based textiles - a mapping of the supply chain and development projects*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
151. Ahlgren, A. 2014. *A Swedish national forest programme – participation and international agreements*. Ett svenskt skogsprogram – deltagande och internationella överenskommelser. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
152. Ingmar, E. 2015. *An assessment of public procurement of timber buildings – a multi-level perspective of change dynamics within the Swedish construction sector*. En analys av offentliga aktörer och flervåningshus i trä – ett socio-tekniskt perspektiv på djupgående strukturella förändringar inom den svenska byggsektorn. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
153. Widenfalk, T. 2015. Kartläggning och analys av utfrakter vid NWP AB. *Mapping and analysis of transport of sawn good at NWP AB*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
154. Bolmgren, A. 2015. Hur arbetar lönsamma skogsmaskinentreprenörer i Götaland? *How do profitable forest contractors work in Götaland?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
155. Knutsson, B. 2015. Ägarkategoriens och andra faktorer inverkan på skogsfastigheters pris vid försäljning. *The effect of ownership and other factors effect on forest property's price at the moment of sale*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
156. Röhfors, G. 2015. Däckutrustningens påverkan på miljö och driftsekonomi vid rundvirkestransport. *The tire equipment's effect on environment and operating costs when log hauling*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
157. Matsson, K. 2015. *The impact of the EU Timber Regulation on the Bosnia and Herzegovinian export of processed wood*. Effekterna av EU:s förordning om timmer på exporten av träprodukter från Bosnien och Herzegovina. Department of Forest Products, SLU, Uppsala
158. Wickberg, H. 2015. Kortare timmer till sågen, en fallstudie om sänkt stötmån. *Shorter timber to the sawmill, a case study on reduced trim allowance*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

159. Gräns, A. 2015. Konstruktörers syn på trä som konstruktionsmaterial - Utbildning och information. *Wood as a construction material from the structural engineer's point of view - Education and information*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
160. Sydh Göransson, M. 2015. Skogsindustrins roll i bioekonomin – Vad tänker riksdagspolitikerna? *The forest industry's role in the bioeconomy – What do Swedish MPs think of it?* Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
161. Lööf, M. 2015. En systemanalys av tyngre lastbilers påverkan på tågtransporter. *An analysis on the effects of heavier vehicles impact on railway transportation*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
162. Bergkvist, S. 2015. Trähusindustrins marknadsföring av klimatfördelar med trä – en studie om kommunikationen beträffande träbyggandets klimatfördelar. *The Wooden house industry marketing of climate benefits of wood - A study on the communication of climate benefits of wood construction*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
163. Nordgren, J. 2015. Produktkalkyl för vidareförädlade produkter på Setra Rolfs såg & hyvleri. *Product calculation for planed wood products at Setra Rolfs saw & planingmill*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
164. Rowell, J. 2015. Framtidens påverkan på transport- och hanteringskostnader vid försörjning av skogsbränsle till kraftvärmeverk. *Future Impact on Transport- and Handling Costs at Forest fuel Supply to a Combined Heat and Powerplant*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
165. Nylinder, T. 2015. Investeringskalkyl för lamellsortering i en limträfabrik. *Investment Calculation of lamella sorting in a glulam factory*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
166. Mattsson, M. 2015. Konsekvenser vid förbättrad leveranssäkerhet och avvikelserapportering för timmerleveranser. *Consequences of improved delivery reliability and deviation reporting of log supplies*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
167. Fridell, P. 2016. Digital marknadsföring av banktjänster mot yngre skogs- och lantbruksintresserade personer. *Digital marketing of banking services to younger forestry and agricultural interested persons*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
168. Berntsson, K. 2016. Biobaserat mervärde i förpackningsindustrin. *Bio-based added value in packaging industry*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala
169. Thelin, I. 2016. Stillestånd för rundvirkesbilar utan kran – En studie i effekter och orsaker till icke-värdeskapande tid. *Production shortfalls for log transportation companies without crane – A study of effects and causes for non value-creating time*. Institutionen för skogens produkter, SLU, Uppsala

Distribution
Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för skogens produkter
Department of Forest Products
Box 7008
SE-750 07 Uppsala, Sweden
Tfn. +46 (0) 18 67 10 00
Fax: +46 (0) 18 67 34 90
E-mail: sprod@slu.se